

TRABAJO ESPECIAL DE GRADO

**PROTOTIPO PARA UN SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICO EN
AMBIENTE WEB DE LA CIUDAD UNIVERSITARIA DE CARACAS**

Presentado ante la Ilustre
Universidad Central de Venezuela
Por las Brs.:
Carreño Paredes, Maxie Emperatriz
Fernández Rodríguez, Vanessa Irene
Para optar al Título de
Ingeniero Geodesta

Caracas, noviembre de 2017

TRABAJO ESPECIAL DE GRADO

**PROTOTIPO PARA UN SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICO EN
AMBIENTE WEB DE LA CIUDAD UNIVERSITARIA DE CARACAS**

TUTOR ACADÉMICO: Prof. Víctor Vilachá

Presentado ante la Ilustre
Universidad Central de Venezuela
Por las Brs.:
Carreño Paredes, Maxie Emperatriz
Fernández Rodríguez, Vanessa Irene
Para optar al Título de
Ingeniero Geodesta

Caracas, noviembre de 2017

ACTA

El día 06-11-17 se reunió el jurado formado por los profesores:

VICTOR VILACHA

JUAN JOSE MACHADO

GEOVANNI SIEM

Con el fin de examinar el trabajo de grado titulado: "PROTOTIPO PARA UN SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICO EN AMBIENTE WEB DE LA CIUDAD UNIVERSITARIA DE CARACAS". Presentado ante la ilustre Universidad de Venezuela para optar al el Título de: **INGENIERO GEODESTA**.

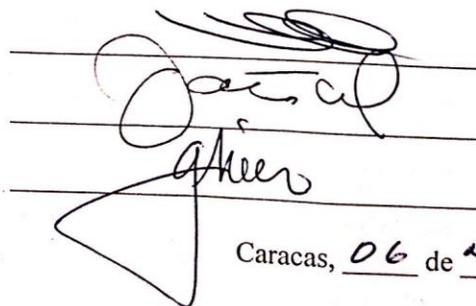
Una vez oída la defensa oral que los bachilleres hicieron de su Trabajo Especial de Grado, este jurado decidió las siguientes calificaciones:

Nombre	CALIFICACIÓN	
	Números	Letras
Br. Maxie Emperatriz Carreño Paredes	20	VEINTE
Br. Vanessa Irene Fernández Rodríguez	20	VEINTE

Recomendaciones:

SE OÍDAGA MENCIÓN HONORIFICA
SE RECOMIENDA SU PUBLICACION
DIGITAL EN SABER-UCV

FIRMAS DEL JURADO



Caracas, 06 de NOVIEMBRE de 2017

DEDICATORIA

*“Lo que habéis heredado de vuestros padres, volvedlo a ganar a pulso o no será vuestro”
(Goethe)*

Así es que, este pequeño gran esfuerzo comúnmente llamado “Tesis” tiene la implícita intención de demostrar a mi padre que dio en el clavo al heredarme las cosas más intangiblemente hermosas que nadie pueda imaginar. Aún no estimo por mérito propio que lo que me heredó me pertenezca, esta es una tesis de vida por la que aún sigo afanada.

Para ti, papá, pues por muchas razones – algunas genéticas, unas de noble memoria y aquellas de dulce sensibilidad, muchas espirituales y otras tantas kinestésicas – eres el primer amor de mi vida; por ello tu nombre está tiernamente zurcido al mío, tanto gramaticalmente cuanto más en lo que hoy me he convertido. Eres esfuerzos inagotables y dedicación imperecedera que se revelan y florecen, impregnándose a través de mí, en las páginas de este estudio.

A mi madre, también, pues su apoyo siempre ha sido columna inamovible y faro guiador; cuando estuve tambaleante y perdida, cuando el piso pareció desaparecer y sobrevino la oscuridad ella estuvo allí invadiendo mágicamente mi espíritu, enseñándome que puedo superar cualquier obstáculo, cualquier barrera, cualquier temor, con valor, optimismo y una sonrisa amigable en el rostro.

A mis tíos, Jorge y Jesús por llegar a ser mis segundos padres.

A mi esposo Randolph, mi mejor amigo, por elegirme para ser su compañera de vida.

Maxie E. Carreño P.

DEDICATORIA

Dedico este trabajo principalmente a mis padres porque fueron los pilares fundamentales para el primer paso en la construcción de mi vida profesional.

A mi hermano.

A mis familiares y amigos.

Vanessa I. Fernández R.

AGRADECIMIENTOS

Primeramente a Jehová Dios por darme la bendición de poner en mi camino oportunidades únicas en la vida.

A mis amados padres por haberme apoyado en cada paso de mi vida incluyendo el emocionante viaje de haber estudiado en la mayor casa de estudios de la maravillosa Santiago de León de Caracas quien con su Ávila vigilante hizo de mi paso por ésta prestigiosa academia, un recuerdo inolvidable de lo que define a un venezolano de éticas invaluable. A mis tíos y mi esposo.

A todo el grupo de Esri Venezuela, principalmente de la sede de Caracas (Edgar, Aurea, Elizabeth, Sra. Vanesa y Sra. Irene), por abrirnos sus puertas de par en par y hacerme sentir como en casa al darme siempre su apoyo incondicional.

A todos los profesores del Departamento de Ingeniería Geodésica y Agrimensura con quienes tuve la oportunidad de compartir en sus clases y que se esforzaron por inculcar sus mejores enseñanzas para así ser una parte central de mi formación académica y profesional.

A mi tutor, el Profesor Víctor Vilachá por su sinceridad, paciencia y profesionalismo demostrado en todo momento.

A mis compañeros de clase (Arcángel Rodas, Inael García, Vanessa Fernández, Keiver Núñez, Jorge Muñoz, Luis Vallejos, Sergio Infante, Miguel Ríos, Oriana Caballero, Angelo Cedeño) con quienes hice vida durante un largo tiempo y de quienes tengo innumerables recuerdos y aprendizajes.

A mis amigos más cercanos, por reír conmigo en los momentos más felices y por darme su hombro para llorar en los momentos más tristes.

Maxie E. Carreño P.

AGRADECIMIENTOS

Le agradezco a Dios por siempre guiarme por el camino del bien.

A mis padres Juan y Candy porque sin ellos no llegaría al punto donde estoy. Por su amor, apoyo incondicional y a su buena crianza es que estoy logrando todas las metas que me he trazado.

A mi hermano Luis Manuel por los buenos y malos momentos en los que independientemente del resultado siempre nos ha unido más.

A la Universidad Central de Venezuela por ser mi segunda casa todos estos años, por formarme y gracias a ella tener la dicha de conocer personas magnificas e inigualables.

A los profesores pertenecientes al Departamento de Ingeniería Geodésica y Agrimensura por darme todos los conocimientos necesarios para ser un buen profesional y a mis compañeros de clase por siempre apoyarme y estar ahí en todo este recorrido.

A Esri Venezuela por darme un lugarcito en su hogar desde la realización de las pasantías universitarias. A Edgar Díaz por su paciencia, dedicación y ganas de ayudar a formar este hermoso proyecto (¡Eres el mejor!), a Elizabeth Zarzalejo por siempre ofrecerme una mano amiga y por tus valiosísimos consejos y a Áurea Rodríguez por hacerme reír con sus anécdotas y por ser una fiel confidente de alegrías y tristezas. También le agradezco a Irene por alegrarme con su cafecito por las mañanas y a la Sra. Vanesa por el apoyo siempre.

A la Academia GIS de Esri Venezuela por impartir todos los cursos y especializaciones que me han hecho amar el mundo SIG.

A mi tutor académico Víctor Vilachá por estar pendiente y siempre ofrecernos vías para la solución de cualquier problema.

A mis amigos y familia que siempre estuvieron apoyándome. En especial a mi tía Griselda, a mi tía Tere y a mis amigos Wilmer, Octavio y Daniela.

Vanessa J. Fernández R.

Carreño P., Maxie E.
Fernández R., Vanessa I.

**PROTOTIPO PARA UN SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICO EN
AMBIENTE WEB DE LA CIUDAD UNIVERSITARIA DE CARACAS**

Tutor: Prof. Víctor Vilachá.
Trabajo Especial de Grado. Caracas, U.C.V. Facultad de Ingeniería.
Escuela de Ingeniería Civil. Departamento de Ingeniería Geodésica y
Agrimensura. Año 2017, 375 páginas.

Palabras clave: mapa base, Sistema de Información Geográfico, Web Mapping, Ciudad Universitaria de Caracas, universidades inteligentes, Smart Campus.

Resumen. Los diferentes estudios internos realizados en la Universidad Central de Venezuela que han requerido datos georreferenciados, han dejado como producto una serie de información geoespacial bajo diferentes formatos digitales, por lo que se recopiló y analizó todos aquellos que cumplieron los requerimientos cartográficos para elaborar la cartografía base de la Ciudad Universitaria de Caracas (CUC).

El archivo seleccionado para trabajar es producto de la restitución de un vuelo con tecnología LIDAR realizado en el año 2009. Se hizo un análisis de dicha información para verificar precisión y exactitud de acuerdo a estándares establecidos por la ASPRS. Además, fue sometido a escrutinio para separar las capas de información acorde a especificaciones técnicas para una cartografía base a escala 1:1000, donde finalmente se obtuvieron un total de 26 capas que comprenden vialidad, caminerías, edificios, vegetación, postes, aceras, islas, entre otros. Para realizar la edición, análisis, tratamiento y diseño del SIG, se usó el software ArcMap 10.5, ArcGIS Pro y ArcGIS Online creados por la empresa ESRI®.

Con los objetivos de, organizar toda la información geoespacial recopilada y la que fue generada, y crear una base inicial para futuros proyectos internos dentro de la universidad y así poder realizar una mejor gestión del campus, se elaboró el SIG de la Ciudad Universitaria de Caracas en ambiente web con una interfaz amigable y al alcance de todo usuario.

ÍNDICE GENERAL

LISTA DE FIGURAS	xiv
LISTA DE TABLAS	xxvi
NOMENCLATURAS, ABREVIATURAS Y SÍMBOLOS	xxvii
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I. EL PROBLEMA	3
1.1 Antecedentes del problema.....	3
1.2 Planteamiento del problema.....	6
1.3 Objetivos	8
1.3.1 Objetivo general	8
1.3.2 Objetivos específicos	8
1.4 Justificación.....	8
1.5 Alcance.....	11
CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO	13
Antecedentes de la investigación	13
Bases Teóricas.....	15
2.1 Sistemas de coordenadas.....	15
2.1.1 Sistema de coordenadas geodésicas	16
2.1.2 Georreferenciar	18
2.2 Sistemas de referencia.....	19
2.2.1 Datum.....	19
2.2.1.1 Datum para Venezuela	20

2.2.1.2 Loma Quintana de 1911	21
2.2.2 Geoide	21
2.2.3 Elipsoide.....	22
2.2.3.1 GRS 80.....	23
2.3 Sistema de información geográfico.....	24
2.3.1 Origen y desarrollo de los SIG.....	28
2.3.2 Componentes de un SIG.....	36
2.3.3.1 Datos	39
2.3.3.2 Análisis.....	46
2.3.3.3 Visualización.....	48
2.3.3.4 Tecnología.....	51
2.3.3 Herramientas de análisis de un SIG	54
2.3.4.1 Interpolación Kriging	54
2.3.4 Modelos de datos para información cartográfica.....	55
2.4 Cartografía.....	59
2.4.1 Proyecciones cartográficas.....	60
2.4.1.1 Tipos de proyecciones.....	62
2.4.2 Proyección UTM.....	64
2.4.2.1 Conversión de coordenadas (Método Coticchia-Surace).....	68
2.4.3 Productos cartográficos.....	73
2.4.4 Escala	73
2.5 Teledetección	74
2.5.1 Ortofoto	75
2.5.2 Lidar	75

CAPÍTULO III. MARCO METODOLÓGICO	77
3.1 Nivel de investigación.....	77
3.2 Diseño de investigación	78
3.2.1 Fases de la investigación.....	78
Fase I. Obtención y procesamiento de datos:	78
Fase II. Análisis y descripción del área de estudio:	79
Fase III. Desarrollo del cuerpo de la investigación:.....	79
3.3 Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	79
3.3.1 Información básica recopilada	80
3.3.1.1 Plano fotogramétrico a escala 1:1000 de la CUC	80
3.3.1.2 Plano “Plan Caracas”	83
3.3.1.3 Plano de Alturas de edificaciones de la UCV	83
3.3.1.3 Plano “Tipología de edificaciones” de la CUC.....	84
3.3.1.4 Archivo vectorial de levantamiento Lidar.....	85
3.3.1.5 Archivo de nube de puntos Lidar	86
3.3.1.6 Levantamientos realizados en la CUC	87
3.3.2 Información recolectada en campo	88
3.4 Técnicas de procesamiento y análisis de datos	89
3.4.1 Selección del sistema de referencia.....	90
3.4.2 Selección del software para procesamiento de los datos	90
3.4.3 Normas y especificaciones técnicas	91
3.4.4 Estudio de las ortofotos.....	94
3.4.4.1 Estudio usando puntos medidos con equipos GPS Diferencial	95
3.4.4.2 Estudio usando puntos medidos con método GNSS NTRIP	98

3.4.4.3 Comparación de resultados obtenidos con puntos GPS Diferencial y GNSS NTRIP	100
3.4.5 Generación y estudio de los MDE obtenidos.....	101
3.4.5.1 Creación de los Modelos Digitales de Elevación (MDE)	101
3.4.5.2 Estudio del MDT	106
3.4.5.3 Estudio del MDS	110
3.4.6 Diseño conceptual	112
3.4.7 Diseño lógico	116
3.4.8 Diseño físico	121
3.4.8.1 Generación del ortofotomosaico de la CUC	121
3.4.8.2 Creación del modelo 2D.....	124
3.4.8.3 Creación del modelo 3D.....	188
CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y ANÁLISIS.....	194
4.1 Análisis de la información recopilada.....	194
4.2 Análisis del diseño lógico, conceptual y físico	195
4.3 Aplicación web.....	196
CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	206
LISTA DE REFERENCIAS	209
APÉNDICE 1. Tabla de puntos con metodología GNSS NTRIP	215
APÉNDICE 2. Tabla de puntos de malla utilizados para estudio de MDT	220
APÉNDICE 3. Tabla de reporte de atributos para CAPAS GENERALES	235
APÉNDICE 4. Tabla de reporte de atributos para PUNTOS DE INTERÉS	289
APÉNDICE 5. Tabla de reporte de atributos para ACCESORIOS ESTÉTICOS	311

LISTA DE FIGURAS

Fig. 2. Mapa de servicios de la CUC disponible en web. Fuente: https://goo.gl/i4GjW2	5
Fig. 3. Mapa del campus de LUZ en portal web. Fuente: https://goo.gl/beB6Jf	10
Fig. 4. Mapa del campus de la USB en portal web. Fuente: https://goo.gl/CukSo7...	11
Fig. 5. Visualización del portal SIG de la Universidad Jaume I. Fuente: http://smart.uji.es/	14
Fig. 6. Propuesta de elipsoide de Newton. Fuente: Hernández López, 1997.....	17
Fig. 7. Sistema de referencia geodésico. Fuente: Tejedor, Martín, Martín y Romero, 2014.....	18
Fig. 8. Gráfico de capa georreferenciada. Fuente: http://resources.arcgis.com	19
Fig. 9. Ilustración de geoide vs superficie terrestre. Fuente: Fernández-Coopel, 2001.	22
Fig. 10. Ilustración de elipsoide-geoide-superficie terrestre. Fuente: Fernández-Coopel, 2001.....	23
Fig. 11. Parámetros elipsoidales del WGS84. Fuente: Linares, 2015.....	24
Fig. 12. Integración de los datos SIG en la superficie terrestre	28
Fig. 13. Avance de los SIG en cuanto a la evolución de los datos.....	34
Fig. 14. Elementos que forman el SIG.....	37
Fig. 15. Esquema propuesto en una división distinta del SIG	38
Fig. 16. Capas de información que conforman un SIG.....	45
Fig. 17. Datos geográficos vectoriales. Fuente: UCV-Vilachá, 2014.....	56
Fig. 18. Base de datos geográficos vectoriales. Fuente: UCV-Vilachá, 2014.	56
Fig. 19. Información geográfica vectorial. Fuente: UCV-Vilachá, 2014.....	57
Fig. 20. Datos geográficos ráster. Fuente: Vilachá, 2014.	57
Fig. 21. Información geográfica ráster. Fuente: Vilachá, 2014.	57
Fig. 22. Fuente: https://goo.gl/K83NMs	58
Fig. 23. Modelado con TIN. Fuente: UCV, Vilachá (2014)	58

Fig. 24. Ejemplo de MDE. Fuente: UCV, Vilachá (2014).....	59
Fig. 25. Ejemplo de proyección cartográfica. Fuente: Baquedano, 2014.	61
Fig. 26. Esquema del concepto de proyección. Fuente: Olaya, 2014.	61
Fig. 27. Esquema ejemplo de conservación de distancias. Fuente: Vilachá, 2014.	64
Fig. 28. Esquema ejemplo de conservación de áreas. Fuente: Vilachá, 2014.....	64
Fig. 29. Husos y bandas en UTM. Fuente: https://goo.gl/4iGy2J	66
Fig. 30. Husos y bandas para Venezuela. Fuente: Linares, 2015.....	67
Fig. 31. Esquema de un huso. Fuente: Vilachá, 2014.	68
Fig. 32. Grados sexagesimales a grados, minutos y segundos. Fuente: UCV-Bravo, 2013.....	73
Fig. 33. Componentes de un sistema de teledetección. Fuente: J. Machado, 2016. ...	75
Fig. 34. Esquema ejemplo de devoluciones del láser. Fuente: desktop.arcgis.com....	76
Fig. 35. Carta 1 de 4 de la CUC. Escala 1:1000. Fuente: DIGA, Prof. L. Liberal.....	81
Fig. 36. Carta 2 de 4 de la CUC. Escala 1:1000. Fuente: DIGA, Prof. L. Liberal.....	81
Fig. 37. Carta 3 de 4 de la CUC. Escala 1:1000. Fuente: DIGA, Prof. L. Liberal.....	82
Fig. 38. Carta 3 de 4 de la CUC. Escala 1:1000. Fuente: DIGA, Prof. L. Liberal.....	82
Fig. 39. Plano “Plan Caracas” de la CUC. Fuente: Ministerio de Obras Públicas.....	83
Fig. 40. Plano de cotas y altura de edificaciones de la UCV. Fuente: DIGA	84
Fig. 41. Plano Conjunto de la CUC. “Tipología de edificaciones”. Fuente: COPRED	85
Fig. 42. Visualización archivo vectorial de la CUC. Fuente: Alcaldía de Libertador	86
Fig. 43. Visualización de 8 ortofotos pertenecientes a la CUC. Fuente: Alcaldía de Libertador	86
Fig. 44. Curvas de nivel generadas a partir de Plano Fotogramétrico. Fuente: Elaboración propia	88
Fig. 45. Relación de los diseños. Fuente: Elaboración propia	90
Fig. 46. Visualización de puntos GPS Diferencial y su homólogo en la foto. Fuente: Elaboración propia.	96
Fig. 47. Visualización de puntos GNSS NTRIP y puntos ubicados en ortofoto. Fuente: Elaboración propia	98

Fig. 48. Caja de herramientas de LASTools que contiene scripts de geoprociamiento para datos Lidar. Fuente: Elaboración propia.	102
Fig. 49. Nube de puntos Lidar “UCV_LAS.lasd” en ArcGIS Pro. Fuente: Elaboración propia.....	103
Fig. 50. Selección de la base en los códigos de clasificación para la realización del MDT. Fuente: Elaboración propia.	104
Fig. 51. Herramienta “De dataset LAS a ráster” para la creación del MDT. Fuente: Elaboración propia.	104
Fig. 52. Modelo Digital de Terreno realizado a partir de data Lidar en ArcGIS Pro. Fuente: Elaboración propia.	105
Fig. 53. Selección de los códigos de clasificación y valores de retorno para la realización del MDS. Fuente: Elaboración propia.	106
Fig. 54. Modelo Digital de Superficie realizado a partir de data Lidar en ArcGIS Pro. Fuente: Elaboración propia.	106
Fig. 55. Ventana de herramienta “Feature Vertices to Points” en Arcgis Pro. Fuente: Elaboración propia	107
Fig. 56. DEM resultante de la interpolación de las curvas de nivel. Fuente: Elaboración propia.....	107
Fig. 57. Malla cada 2” dibujada en Arcmap. Fuente: Elaboración propia	108
Fig. 58. Herramienta Clip en Arcmap. Fuente: Elaboración propia.	108
Fig. 59. Puntos de grilla cortados por la poligonal de protección. Fuente: Elaboración propia.....	109
Fig. 60 Plano de Alturas de la zona central de la CUC.....	110
Fig. 61. Ubicación de puntos en edificaciones elegidas. Fuente: Elaboración propia	111
Fig. 62. Esquema de la clasificación de los datos contenidos en el SIG-CUC. Fuente: Elaboración propia.	114
Fig. 63. Esquema de la clasificación de los campos contenidos en las entidades del SIG-CUC. Fuente: Elaboración propia.	115

Fig. 64. Esquema de la clasificación de los productos que se obtendrán en el proyecto. Fuente: Elaboración propia.	116
Fig. 65. Elementos que forman parte del File Geodatabase CAPAS_UCV. Fuente: Elaboración propia	120
Fig. 66. Ubicación de la herramienta “mosaic dataset” en el software ArcGIS desktop. Fuente: elaboración propia.....	121
Fig. 67. Ventana creación del mosaico dataset. Fuente: elaboración propia	122
Fig. 68. Definición del sistema de coordenadas para el mosaico. Fuente: elaboración propia.....	122
Fig. 69. Definición del mosaico en sus partes a través de la tabla de contenidos. Fuente: elaboración propia.....	123
Fig. 70. Parte superior y central del mosaico creado a partir de los ortofotos de la CUC. Fuente: elaboración propia.....	123
Fig. 71. Data CAD expuesta en el catálogo del software ArcGIS. Fuente: Elaboración propia.....	125
Fig. 72. Data CAD expuesta en la tabla de contenidos del software ArcGIS. Fuente: Elaboración propia	126
Fig. 73. Representación completa de todos los datos CAD de las capas de la CUC. Fuente: Elaboración propia.	127
Fig. 74. Representación a escala grande de los datos CAD. Zona: estadio olímpico de la UCV. Fuente: elaboración propia.....	127
Fig. 75. Representación de las capas de polilíneas de los datos CAD. Fuente: Elaboración propia.	128
Fig. 76. Representación de las capas de anotaciones de los datos CAD. Fuente: Elaboración propia.	128
Fig. 77. Representación de las capas de puntos de los datos CAD. Fuente: Elaboración propia.....	129
Fig. 78. Representación de las capas de polígonos de los datos CAD. Fuente: Elaboración propia.	129

Fig. 79. Detalles de las diferentes capas de información dentro de la capa de polilínea en el archivo CAD. Fuente: elaboración propia.....	130
Fig. 80. Pasos para exportar desde la data CAD a feature class (entidades de clases). Fuente: elaboración propia.....	131
Fig. 81. Capas del archivo CAD que fueron exportadas. Fuente: elaboración propia.	131
Fig. 82. Manzanas de la UCV expresadas en geometría de línea. Fuente: Elaboración propia.....	132
Fig. 83. Construcción de polígono para la entidad de línea “Manzanas”. Fuente: Elaboración propia.	133
Fig. 84. Entidad “Manzanas” con geometría de polígono. Fuente: Elaboración propia.	134
Fig. 85. Entidad de polígono llamada “Jardín Botánico” para definir la manzana en el Jardín Botánico. Fuente: Elaboración propia.	134
Fig. 86. Estacionamientos dentro y fuera del área de estudio. Fuente: Elaboración propia.....	135
Fig. 87. Herramienta “Recortar” aplicada a “Estacionamientos” mediante la capa “Manzanas”. Fuente: Elaboración propia.	135
Fig. 88. Entidad resultante del recorte “Estacionamientos_Manzanas”. Fuente: Elaboración propia.	136
Fig. 89. Cambio de geometría para la capa Caminerías. Fuente: Elaboración propia.	136
Fig. 90. Entidad de clases llamada “CamineriaTechada”. Fuente: Elaboración propia.	137
Fig. 91. Entidad de clases llamada “Camineria_ucv”. Fuente: Elaboración propia.	137
Fig. 92. Herramienta “Crear entidades” en la barra Edición. Fuente: Elaboración propia.....	138
Fig. 93. Línea trazada para la cerrar entidad de estacionamiento. Fuente: Elaboración propia.....	138

Fig. 94. Uso de la herramienta “Unión” para líneas de estacionamientos. Fuente: Elaboración propia.	139
Fig. 95. Entidad de clases llamada “Estacionamiento”. Fuente: Elaboración propia	139
Fig. 96. Entidad de clases llamada “Jardineras”. Fuente: Elaboración propia.....	140
Fig. 97. Entidad de clases llamada “Islas_pol”. Fuente: Elaboración propia	140
Fig. 98. Entidad de clases llamada “Plazas”. Fuente: Elaboración propia.....	141
Fig. 99. Herramienta “Herramienta para cortar polígonos” en la barra Edición. Fuente: Elaboración propia.	141
Fig. 100. Plaza Universitaria Simón Bolívar. Fuente: Elaboración propia.	142
Fig. 101. Cambio de geometría para la capa “Canchas”. Fuente: Elaboración propia	142
Fig. 102. Entidad de polígono llamada “Piscinas” ubicadas en la Dirección de Deporte. Fuente: Elaboración propia.	142
Fig. 103. Entidad de clases llamada “CarreteraTierra” ubicada en el Jardín Botánico. Fuente: Elaboración propia	143
Fig. 104. Entidad de clases llamada “Vialidad_vias”. Fuente: Elaboración propia..	143
Fig. 105. Data CAD de casas y edificaciones proporcionada por la Alcaldía de Caracas. Fuente: Elaboración propia.	144
Fig. 106. Unión de líneas para conformar una sola edificación. Fuente: Elaboración propia.....	145
Fig. 107. Ejemplos de errores asociados a cortes inexistentes y líneas no cerradas en edificaciones. Fuente: Elaboración propia.	145
Fig. 108. Resultado de la construcción de polígonos para “EdificacionesUCV”. Fuente: Elaboración propia.	146
Fig. 109. Herramienta “Nueva entidad de clase”. Fuente: Elaboración propia.	147
Fig. 110. Ventana emergente #1 en la creación de una nueva entidad de clase. Fuente: elaboración propia.....	147
Fig. 111. Ventana emergente #2 en la creación de una nueva entidad de clase. Fuente: elaboración propia.....	148

Fig. 112. Esquema de los campos contenidos en la capa “EdificacionesUCV”. Fuente: Elaboración propia.	150
Fig. 113. Creación del dominio “USO” y sus propiedades. Fuente: elaboración propia	151
Fig. 114. Ventana de atributos de una edificación seleccionada mostrando clasificación de USO generada en el dominio. Fuente: Elaboración propia.	151
Fig. 115. Ventana de atributos de una edificación seleccionada mostrando clasificación por FACULTADES generada en el dominio. Fuente: Elaboración propia.	152
Fig. 116. Esquema de los campos contenidos en la capa “Vialidad_vias”. Fuente: Elaboración propia.	153
Fig. 117. Esquema de los campos contenidos en la capa “Estacionamiento”. Fuente: Elaboración propia.	154
Fig. 118. Esquema de los campos contenidos en la capa “ObrasDeArte”. Fuente: Elaboración propia.	155
Fig. 119. Esquema de los campos contenidos en la capa “Cafetines”. Fuente: Elaboración propia.	156
Fig. 120. Esquema de los campos contenidos en la capa “Bibliotecas”. Fuente: Elaboración propia.	158
Fig. 121. Esquema de los campos contenidos en la capa “Accesos”. Fuente: Elaboración propia.	160
Fig. 122. Esquema de los campos contenidos en la capa “Zona_WiFi”. Fuente: Elaboración propia.	161
Fig. 123. Esquema de los campos contenidos en la capa “Arboles”. Fuente: Elaboración propia.....	162
Fig. 124. Esquema de los campos contenidos en la capa “Postes”. Fuente: Elaboración propia.....	163
Fig. 125. Propiedades de la capa, sección simbología. Fuente: elaboración propia.	165
Fig. 126. Paleta de colores que el software ofrece para simbología de color sólido. Fuente: elaboración propia.....	165

Fig. 127. Simbologías de color sólido para “JardinBotanico” y “Manzanas”. Fuente: elaboración propia.....	166
Fig. 128. Simbología de color sólido para “Vialidad”. Fuente: elaboración propia.	166
Fig. 129. Definición de simbología para “LineasVialidad”. Fuente: Elaboración propia.	166
Fig. 130. Simbología de color sólido para “Estacionamiento”. Fuente: elaboración propia.....	167
Fig. 131. Definición de simbología para “Rayas_estacionamiento”. Fuente: Elaboración propia.	167
Fig. 132. Simbologías de color sólido para la “Islas_pol”, “Aceras”, “Jardineras” y “Carretera Tierra”. Fuente: elaboración propia.....	167
Fig. 133. Simbologías de color sólido para la “Camineria_ucv” y “CamineriaTechada”. Fuente: elaboración propia.....	168
Fig. 134. Definición de simbología para “CamineriaTechada”. Fuente: Elaboración propia.....	168
Fig. 135. Simbologías de color sólido para la “C_TexturaPlaza” y “Plazas”. Fuente: elaboración propia.....	168
Fig. 136. Capa “C_TexturaPlaza”. Fuente: Elaboración propia	169
Fig. 137. Simbologías de color sólido para la “CuerpoDeAgua” y “Quebradas”. Fuente: elaboración propia.....	169
Fig. 138. Simbologías de color sólido para la “EdificacionesUCV” como mapa base. Fuente: elaboración propia.....	170
Fig. 139. Definición de simbología para “EdificacionesUCV” como mapa temático de Usos de la edificación. Fuente: Elaboración propia.....	170
Fig. 140. Definición de simbología para “EdificacionesUCV” como mapa temático por Facultades. Fuente: Elaboración propia.	171
Fig. 141. Simbologías de color sólido para la “EdificacionesUCV” como mapa base. Fuente: elaboración propia.....	171
Fig. 142. Edificaciones por clasificación por Uso. Fuente: Elaboración propia.....	172

Fig. 143. Edificaciones por clasificación por Facultades. Fuente: Elaboración propia.	172
Fig. 144. Grupo “ACCESORIOS AD” que contiene las distintas simbologías que se usaron para definir las áreas deportivas. Fuente: elaboración propia.	173
Fig. 145. Ejemplo de detalles en áreas deportivas. Fuente: elaboración propia.	174
Fig. 146. Simbologías de símbolo para “Postes”. Fuente: elaboración propia.	174
Fig. 147. Clasificación de cada tipo de árbol en la capa “Árboles”. Fuente: Elaboración propia.....	175
Fig. 148. Niveles de zoom para los mapas en ArcGIS online. Fuente: elaboración propia.....	176
Fig. 149. Nivel 20 creado para Caso Trabajo Especial de Grado. Fuente: elaboración propia.....	177
Fig. 150. Nivel 19 creado para el mapa en ArcGIS online. Fuente: elaboración propia.	177
Fig. 151. Nivel 18 creado para el mapa en ArcGIS online. Fuente: elaboración propia.	178
Fig. 152. Nivel 17 para el mapa en ArcGIS online. Fuente: elaboración propia.	178
Fig. 153. Nivel 16 para el mapa en ArcGIS online. Fuente: elaboración propia.	179
Fig. 154. Propiedades del grupo de capas para la definición de rango de escala. Caso: nivel 20. Fuente: Elaboración propia.	179
Fig. 155. Tabla de escalas máximas y mínimas en los grupos de capas para el ambiente web. Fuente: Elaboración propia.....	180
Fig. 156. Escalas personalizadas para mapa en línea. Fuente: Elaboración propia. .	180
Fig. 157. Mapa base para mapa en línea. Fuente: Elaboración propia.....	180
Fig. 158. Mapa capas operacionales para mapa en línea. Fuente: Elaboración propia.	181
Fig. 159. Mapa Ortofotomosaico para mapa en línea. Fuente: Elaboración propia..	181
Fig. 160. Herramienta compartir servicio. Fuente: Elaboración propia.....	181
Fig. 161. Visualización del mapa en ArcGIS Online a zoom nivel 16. Fuente: Elaboración propia.	183

Fig. 162. Visualización del mapa en ArcGIS Online a zoom nivel 17. Zona Este. Fuente: Elaboración propia.	183
Fig. 163. Visualización del mapa en ArcGIS Online a zoom nivel 17. Zona Oeste. Fuente: Elaboración propia.	184
Fig. 164. Visualización del mapa en ArcGIS Online a zoom nivel 18. Zona Este. Fuente: Elaboración propia.	184
Fig. 165. Visualización del mapa en ArcGIS Online a zoom nivel 18. Zona Central. Fuente: Elaboración propia.	185
Fig. 166. Visualización del mapa en ArcGIS Online a zoom nivel 18. Zona Oeste. Fuente: Elaboración propia.	185
Fig. 167. Visualización del mapa en ArcGIS Online a zoom nivel 19. Zona Tierra de Nadie. Fuente: Elaboración propia.....	186
Fig. 168. Visualización del mapa en ArcGIS Online a zoom nivel 19. Zona Hospital Clínico Universitario. Fuente: Elaboración propia.	186
Fig. 169. Visualización del mapa en ArcGIS Online a zoom nivel 19. Zona Estacionamiento Central de Ciudad Universitaria. Fuente: Elaboración propia.....	187
Fig. 170. Simbología puntos de interés en ArcGIS Online. Fuente: Elaboración propia.	188
Fig. 171. Escena “Edificaciones extruidos con árboles realistas” (vista completa). Fuente: Elaboración propia.	189
Fig. 172. Escena “Edificaciones extruidas con árboles realistas” (vista Biblioteca Central y estacionamiento central). Fuente: Elaboración propia.	190
Fig. 173. Escena “Edificaciones extruidas con árboles realistas” (vista Jardineras cercanas a Biblioteca Central). Fuente: Elaboración propia.	190
Fig. 174. Escena “Edificaciones reales con árboles realistas” (vista completa). Fuente: Elaboración propia.	191
Fig. 175. Escena “Edificaciones reales con árboles realistas” (vista facultad de Farmacia y Hospital Clínico Universitario). Fuente: Elaboración propia.....	191
Fig. 176. Escena “Edificaciones extruidas con árboles temáticos” (vista completa). Fuente: Elaboración propia.	192

Fig. 177. Escena “Edificaciones extruidas con árboles temáticos” (vista Oeste). Fuente: Elaboración propia.	192
Fig. 178. Escena “Edificaciones realistas con árboles temáticos” (vista completa). Fuente: Elaboración propia.	193
Fig. 179. Escena “Edificaciones realistas con árboles temáticos” (vista Facultad de Arquitectura y Urbanismo y Estadio Olímpico Universitario). Fuente: Elaboración propia.....	193
Fig. 180. Secciones configurables en “Web AppBuilder for ArcGIS”. Fuente: Elaboración propia.	197
Fig. 181. Pantalla de entrada a la aplicación Web del SIG. Fuente: Elaboración propia.	198
Fig. 182. Pantalla inicial a la aplicación Web del SIG. Fuente: Elaboración propia.	198
Fig. 183. Escala a detalle de la aplicación Web del SIG. Fuente: Elaboración propia.	199
Fig. 184. Capas operacionales en la aplicación web del SIG. Fuente: Elaboración propia.....	199
Fig. 185. Capa “Obras de Arte” en la aplicación web del SIG. Fuente: Elaboración propia.....	200
Fig. 186. Capa “Estación de metro” en la aplicación web del SIG. Fuente: Elaboración propia.....	200
Fig. 187. Capa “Cafetines” en la aplicación web del SIG. Fuente: Elaboración propia.	201
Fig. 188. Capa “Bibliotecas” en la aplicación web del SIG. Fuente: Elaboración propia.	201
Fig. 189. Capa “Accesos” en la aplicación web del SIG. Fuente: Elaboración propia.	202
Fig. 190. Capa “Zona de cobertura WiFi” en la aplicación web del SIG. Fuente: Elaboración propia.	202
Fig. 191. Capa “Clasificación de edificaciones por uso” en la aplicación web del SIG con su leyenda. Fuente: Elaboración propia.	203

Fig. 192. Capa “Clasificación de edificaciones por facultades” en la aplicación web del SIG con su leyenda. Fuente: Elaboración propia.	203
Fig. 193. Ventanas emergentes de información asociada a capas. Fuente: Elaboración propia.....	204
Fig. 194. Uso de Widget “Medición” de área. Fuente: Elaboración propia.....	204

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Tipos de proyecciones. Fuente: elaboración propia.....	62
Tabla 2. Softwares utilizados en el desarrollo del SIG	91
Tabla 3. Precisión horizontal para datos digitales. Fuente: ASPRS, 2014	92
Tabla 4. Precisión vertical para datos digitales. Fuente: ASPRS, 2014.....	93
Tabla 5. Mediciones de puntos GPS Diferencial. Fuente: Infante y Núñez, 2016	95
Tabla 6. Diferencias entre puntos GPS DIFERENCIAL (Infante y Núñez) y puntos en ortofoto. Fuente: Elaboración propia	97
Tabla 7. Diferencias entre puntos GNSS NTRIP medidos y puntos en ortofoto. Fuente: Elaboración propia.	99
Tabla 8. Indicadores estadísticos para metodología GPS Diferencial y GNSS NTRIP	100
Tabla 9. Resultados de alturas extraídas de los modelos de elevación LIDAR y Fotogramétrico. Fuente: Elaboración propia	109
Tabla 10. Alturas extraídas del Plano de Alturas y el MDS. Fuente: Elaboración propia	112
Tabla 11. Tabla de especificaciones de capas. Geometría y tipo de datos de los campos. Fuente: Elaboración propia.	118

NOMENCLATURAS, ABREVIATURAS Y SÍMBOLOS

CGCCT: Centro de Gestión Catastral y Cooperación Tributaria.
CGIS: Canadian Geographic Information System.
COPRED: Consejo de Preservación y Desarrollo
CUC: Ciudad Universitaria de Caracas
DIGA: Departamento de Ingeniería Geodésica y Agrimensura
ESRI: Environmental Systems Research Institute
GCP: Ground Control Point
GPS: Global Positioning System
GRASS: Geographic Resources Analysis Support System.
IBM: International Business Machines.
IGME: Instituto Geográfico Militar de Ecuador
IGN: Instituto Geográfico Nacional.
IGVSB: Instituto Geográfico Venezolano Simón Bolívar
ITRF: International Terrestrial Reference Frame
ITRS: International Terrestrial Reference System
LCG: Harvard Computer Graphics Laboratory.
LUZ: La Universidad del Zulia
MDE: Modelo Digital de Elevación
NAVSTAR: Navigation System with Time and Ranging Positioning System
NCGIA: Centro Nacional para la Investigación Geográfica y Análisis.
NIMA: National Imagery and Mapping Agency
NTRIP: Networked Transport of RTCM vía Internet Protocol
RMSE: Root Mean Square Error
SI: Sistema de información.
SIG: Sistema de información geográfico.
UCV: Universidad Central de Venezuela

UGI: Unión Geográfica Internacional.

USB: Universidad Simón Bolívar

UTM: Universal Transversal de Mercator

VANT: Vehículo Aéreo No Tripulado

INTRODUCCIÓN

Los campus universitarios son espacios donde muchas personas hacen vida durante un espacio de tiempo considerable. Allí conviven estudiantes, profesores, investigadores y usuarios externos que en sus funcionalidades conjuntas se puede comparar un campus a una ciudad pequeña debido a que también cuentan con servicios, infraestructuras, redes de comunicación y transporte necesarios para el desenvolvimiento de la vida universitaria.

El presente trabajo especial de grado contempló el estudio de una problemática espacial y geográfica de trascendencia, las cuales constituyen un desafío de amplio interés para el colectivo en la actualidad, al tocar una temática que recientemente ha generado un flujo de información constante acerca de las limitaciones de conexión que impiden el buen desenvolvimiento de las actividades de la Ciudad Universitaria de Caracas, por lo que se planteó la necesidad de construir una base cartográfica con datos relacionados, y sentar las bases para la posterior ejecución de proyectos vinculados al tema, comprometiendo más a la actividad académica con la solución de problemas de gran interés social, además de aportar una contribución que ayudará en el mantenimiento de la infraestructura así como otras variables importantes. Este trabajo se enmarcó con un enfoque que se ajusta a la geodesia como parte del espacio, el cual es un ente altamente complejo, interrelacionado y cambiante con el tiempo, que con la ayuda de estos sistemas de información será más fácil la actualización de la información.

Benedito, Gargallo, Avariento, Sanchis, Gould y Huerta (2013), expresan que la gestión de toda la información que se maneja en una universidad es una de las áreas que más trabajo y esfuerzo requiere, ya que existen una gran cantidad de datos multidisciplinarios y heterogéneos que se almacenan en distintas fuentes y bases de datos.

Los siguientes capítulos contemplan el marco lógico como razón fundamental de la investigación, el marco teórico como basamento y sustento a la problemática existente y el marco metodológico en donde se asumieron los procedimientos técnicos a seguir en las posteriores etapas.

CAPÍTULO I. EL PROBLEMA

1.1 Antecedentes del problema

La Ciudad Universitaria de Caracas ha pasado por varios cambios en cuanto a su distribución y ubicación los cuales han permitido que el campus actual tenga su apropiada expansión y autonomía. Ha sido necesario conocer dichos cambios en el tiempo para obtener una documentación adecuada y organizada y así poder planificar y gestionar el desarrollo de la Ciudad Universitaria de Caracas en el presente y futuro.

Desde el año 1953, la Universidad Central de Venezuela se encuentra ubicada en la Ciudad Universitaria de Caracas, decretada en 1943 por el presidente Isaías Medina Angarita, proyectada arquitectónicamente por el maestro Carlos Raúl Villanueva y construida, en gran parte, en el gobierno del general Marcos Pérez Jiménez. Originalmente, estaba formada por 60 edificios distribuidos entre zonas verdes que cubrían 203 hectáreas aproximadamente. Actualmente, se encuentran en ella más de 70 edificios, incluyendo el Jardín Botánico de Caracas y la Biblioteca Central de la UCV. En los edificios se albergan 9 de las 11 facultades de la Universidad, incluyendo la de Ciencias Veterinarias y Agronomía con su sede en la ciudad de Maracay (UCV, 2009).

De esta manera, la CUC ha llegado a englobar una apreciable cantidad de elementos necesarios para su funcionamiento y que poseen, entre otros atributos, información geoespacial importante. Lo que hace necesario la disposición de un Sistema de información geográfico que apoye la gestión del desarrollo del campus.

En la actualidad, la única información geoespacial en forma de sistema de información disponible en internet, son dos mapas elaborados por el Consejo de Preservación y Desarrollo (COPRED) de la UCV donde el primero presenta la poligonal de protección de la CUC, las ubicaciones de los edificios dentro del campus

y una leyenda con los nombres de los mismos; y el segundo contiene las ubicaciones de los servicios de transporte, cafeterines y algunas obras de arte.

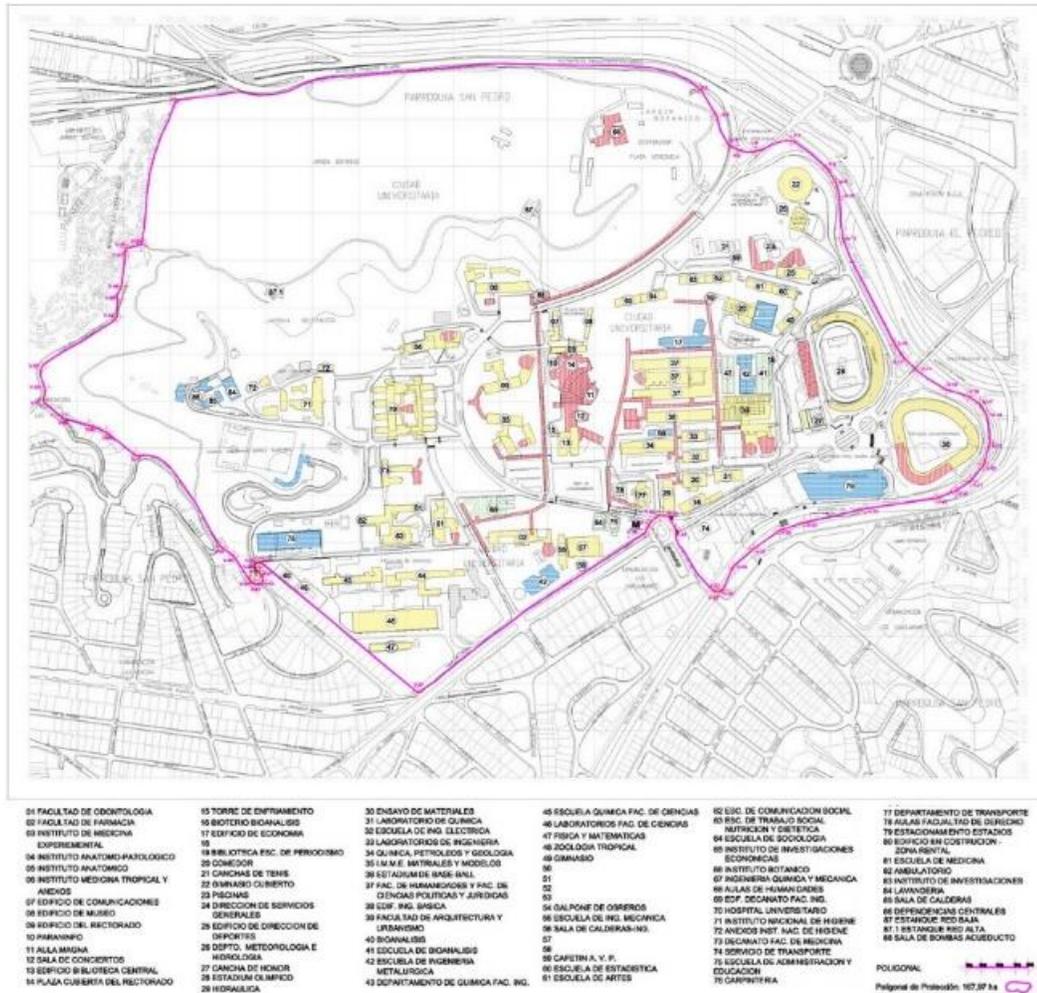
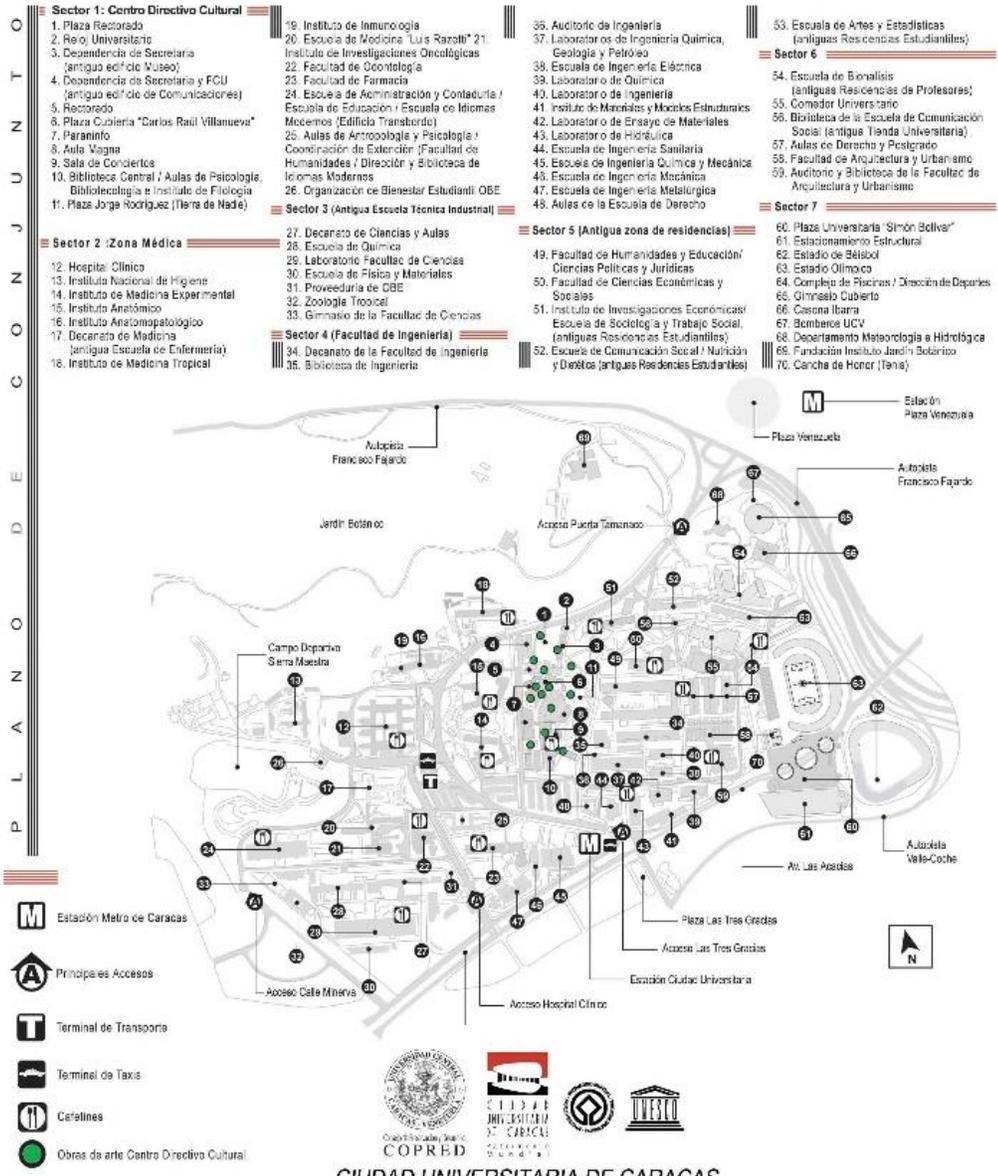


Fig. 1. Mapa de la CUC disponible en web. Fuente: <https://goo.gl/coC49G>





CIUDAD UNIVERSITARIA DE CARACAS
PATRIMONIO MUNDIAL DESDE EL AÑO 2000

PLANO DE CONJUNTO
SERVICIOS

Esta información es muy valiosa para la comunidad universitaria no solo por el potencial que tiene para servir de base a desarrollos e investigaciones internas y externas sobre el campus, sino para tener actualizado el servicio y mantenimiento del mismo, al igual que toda la información que emplean las organizaciones que funcionan dentro del CUC como Campus Sustentable UCV, COPRED, entre otros.

1.2 Planteamiento del problema

Los Sistemas de Información Geográfico (SIG o GIS, por sus siglas en inglés) son modelos que permiten combinar entidades geográficas con datos, reflejando la información en un mapa. (Pacoret, 2015). Para explicar la importancia de los SIG y el papel que estos juegan hoy en día, es habitual citar el hecho de que aproximadamente un 70% de la información que se maneja en cualquier tipo de disciplina está georeferenciada. Es decir, que se trata de información que tiene asignada una posición geográfica, y es por tanto contenido que viene acompañada de otros datos adicionales relativos a su localización (Olaya, 2014).

La utilización de la cartografía ha dado un vuelco radical en el plazo de unas décadas, permitiendo nuevas posibilidades y acercando la información geoespacial como herramienta de primer orden a un público amplio y diverso. Las ventajas que posee son muchas, especialmente las relacionadas con una mejor gestión del conjunto de datos distintos que se manejan, así como la relativa sencillez con que pueden modificarse estos datos.

En los últimos años, el crecimiento del web mapping, no solo ha abierto los ojos del mundo al valor de los mapas, sino que, además, ha creado un nuevo patrón para que la comunidad SIG, pueda divulgar fácilmente sus conocimientos y ponerlos a disposición de otras personas en forma de mapas y servicios de análisis SIG. Este patrón está mejorando la forma de comunicación en el mundo.

Los mapas interactivos online, constituyen la principal experiencia de usuario, ya que sirven como herramienta de creación y mecanismo de entrega. Mediante mapas, se puede explorar ubicaciones y acceder a información, descubrir nuevas relaciones,

realizar ediciones y análisis y compartir los resultados de forma eficaz. En el Web GIS, todo gira alrededor de la socialización de los mapas. (ESRI, 2015).

El gran proyecto realizado por Diomar Rivero para su trabajo especial de grado¹ en el año 2004, ha sido la única iniciativa conocida en el país enmarcada en el campo de las tecnologías SIG aplicada a un campus universitario. Dejando constancia de que los recursos más valiosos que necesita una universidad, son los talentos humanos que ahí se forman.

Por razones que se desconocen, la información de este gran proyecto se extraviaron y por ese motivo es importante la realización del nuevo Sistema de Información Geográfico de dicha área, debido a que actualmente la Ciudad Universitaria de Caracas no cuenta con un medio masivo y público, que permita el acceso a su información geoespacial y que a su vez esté contenida en una base de datos central de fácil administración y control. De esta forma proveerá a los usuarios contenido cartográfico básico de la CUC a través de una plataforma web.

A su vez queda comprendido que la incorporación de la tecnología es vital para definir la manera de enfrentar los obstáculos que la naturaleza y el hombre impone tales como el relieve, la vegetación, infraestructura existente y a su vez las restricciones propias del actuar humano, como el uso de la tierra y la densidad poblacional. Es entonces importante conjugar sociedad-economía-medio-tecnología mediante el conocimiento geográfico, para la definición de las variables incorporadas.

Es en función del problema anteriormente planteado que se formula la siguiente interrogante ¿Cómo un plano base se pondrá a escala 1:1.000, se hizo un prototipo usando un Sistema de Información Geográfico en ambiente web de la ciudad universitaria para brindar una información ordenada a la misma escala, y con un conjunto de variables para realizar todos los mapas temáticos que requiere continuamente la comunidad universitaria del campus?

¹ Diseño e implantación de un webmap server. Caso: Ciudad Universitaria de Caracas.

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo general

Generar un prototipo de un Sistema de Información Geográfico de la Ciudad Universitaria de Caracas basada en ambiente web utilizando la cartografía base del campus a escala 1:1.000 para diversas aplicaciones de desarrollo y gestión de servicios.

1.3.2 Objetivos específicos

- Recopilar planos y archivos cartográficos disponibles del campus universitario.
- Realizar el levantamiento fotogramétrico –topográfico, a través de tecnologías avanzadas de captura de datos, en las áreas donde no exista información geoespacial que cumpla las especificaciones cartográficas requeridas.
- Realizar el diseño conceptual del sistema de información geográfico
- Realizar el diseño lógico del sistema de información geográfico.
- Realizar el diseño físico del sistema de información geográfico
- Establecer en ambiente web el sistema de información geográfico desarrollado, de la Ciudad Universitaria de Caracas.

1.4 Justificación

La sociedad hace uso de los mapas desde el inicio de los tiempos. Gracias a la tecnología se ha podido avanzar en los métodos de diseño, creación y presentación de los mismos, hasta el punto de poder usar un mapa con diferentes y amplias aplicaciones para la investigación, desarrollo, gestión, e incluso entretenimiento. De manera que se ha llegado a convertir en una herramienta al alcance de cualquier persona sin necesidad de poseer profundos conocimientos en el área de la cartografía.

En diversos países se ha hecho uso frecuente de los SIG. Adoptando el concepto de Smart Cities han hecho uso de las tecnologías de la información y las comunicaciones para la gestión de todo tipo de recursos en un entorno local para la

evolución de la ciudad en obtener no sólo mejoras notales en la provisión de servicios, sino para ser una vía sostenible para el desarrollo económico y social en las próximas décadas (Benedito y otros, 2012). Desde entes gubernamentales hasta empresas, emplean un sistema de este tipo para diferentes propósitos; por ejemplo: conocer la clasificación de la población de un estado, calcular el promedio ingresos de las familias de un país, determinar cuántas estructuras con fines religiosos hay en una zona, cuáles baños necesitan reparación en el piso de recursos humanos, entre otros. Como ejemplo del país se encuentra el proyecto Infomapa Chacao² coordinado por la Dirección de Catastro Municipal del Municipio Chacao, que posee información cartográfica detallada del municipio así como herramientas y utilidades para la comunidad. En él los ciudadanos pueden consultar con facilidad la información territorial del Municipio: hidrografía, vialidad, características de las parcelas, ubicar servicios, conocer las obras que proyecta y ejecuta el gobierno municipal, así como, desplegar la información de toda una gama de establecimientos.

De manera que las aplicaciones para los SIG han sido ampliamente desarrolladas en función de la necesidad de reorganizar la información de forma única y centralizada. Es así como universidades en distintas partes del mundo como Harvard³, Universidad de Alicante⁴, han creado su sistema de información para el campus en el ámbito de los Campus Inteligentes, en inglés Smart Campus, donde la gestión de toda la información que se maneja en una universidad la convierte en un auténtico banco de pruebas para la implementación de una ciudad inteligente.

Las universidades en Venezuela no poseen un Sistema de Información Geográfico con una plataforma web que cumpla con las características requeridas para ser un sistema de ese tipo, por lo que no se pueden usar para tal fin. La Universidad del Zulia y la Universidad Simón Bolívar son dos de las universidades más prestigiosas del

²<http://infomapa.chacao.gob.ve/infomapa/infomapa.html>

³<https://map.harvard.edu/>

⁴<https://www.sigua.ua.es/>

país que tienen disponible en web, empleando las herramientas de Google Maps⁵, un mapa navegable de ubicación de los edificios que integran el campus sin mayor información. Dichos mapas se encuentran disponibles en sus respectivas páginas web de la institución.

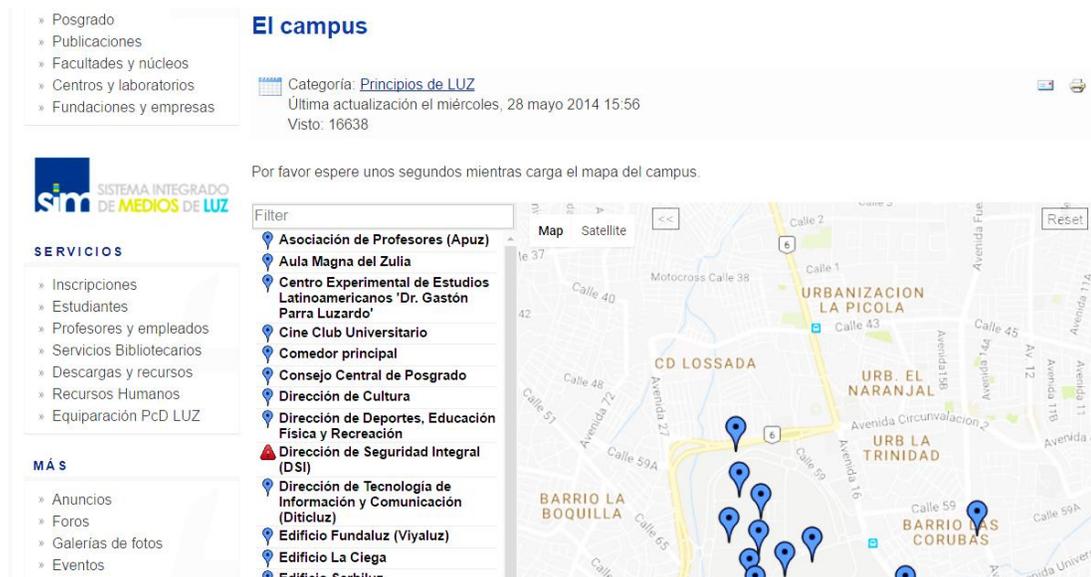


Fig. 2. Mapa del campus de LUZ en portal web. Fuente: <https://goo.gl/beB6Jf>

⁵Es un servidor de aplicaciones gratuito de mapas en la web de Google. Ofrece imágenes de mapas desplazables, fotografías por satélite del mundo e incluso la ruta entre diferentes ubicaciones (Wikipedia).



- Agenda Cultural
- Ofertas de Empleo
- USB y Sector Productivo
- Sistema INFOACES
- Seguridad y Salud Laboral
- Biblioteca
- Publicaciones e-virtual
- Calendario Académico
- Correo Electrónico
- Servicios de Información
- TAI Tarjeta Académica Inteligente
- Directorio Telefónico
- Teléfonos de Utilidad
- Buscar en la USB
- Ubicación
- Tráfico Sartenejas
- Cafeterías

Ubicación

La USB cuenta con dos Sedes:, una ubicada en el Valle de Sartenejas, Municipio Baruta. Estado Miranda y la otra en El Valle de Camurí Grande, Estado Vargas. Parroquia Naiguatá.

Ubicación:

Sartenejas. Baruta, Edo. Miranda - Apartado 89000 Cable Unibolivar Caracas, Venezuela. Teléfono +58 0212-9063111



campaña de valores USB

valoramos tu
responsabilidad
mística de trabajo
honestidad
calidad profesional
respeto
equidad
búsqueda de la excelencia
solidaridad
conciencia ecológica
y valoramos tus
aportes a la
creación de futuro

somos USB

Fig. 3. Mapa del campus de la USB en portal web. Fuente: <https://goo.gl/CukSo7>

Siendo la Universidad Central de Venezuela, una casa de estudios tan prestigiosa y con un campus de alto valor arquitectónico y patrimonial, debe aprovechar estas tecnologías para el mejoramiento de sus servicios y el desarrollo de nuevos conocimientos, así como estar en sintonía con los desarrollos innovadores como el Web Mapping, tal como lo tienen y emplean la mayoría de las universidades a nivel mundial, por tal motivo es de vital importancia realizar un sistema de información geográfico de la Ciudad Universitaria de Caracas, basado en ambiente Web.

1.5 Alcance

El área de estudio se encuentra localizada en la Parroquia San Pedro del Municipio Libertador de Caracas. La parroquia San Pedro fue creada mediante Gaceta Oficial del entonces Distrito Federal el 13 de octubre de 1994 con la integración de urbanizaciones de las parroquias El Valle y Santa Rosalía, y parte este de San Agustín; mitad oeste del parque Jardín Botánico. Es una de las 22 parroquias del Municipio Libertador del Distrito Capital de Venezuela y una de las 32 parroquias de Caracas. Está ubicada al este del municipio y es la parroquia más joven de la ciudad fundada en

el año 1994. Limita al norte con la parroquia El Recreo; al sur con la Parroquia El Valle y el municipio Baruta; al este limita con el municipio Baruta y al oeste con la Parroquia Santa Rosalía. Según las estadísticas del XIV Censo Nacional de Población y Vivienda 201, publicadas por el Instituto Nacional de Estadísticas INE, la parroquia posee una población de 62.911 habitantes en el año 2015.

La Ciudad Universitaria de Caracas (CUC) se encuentra en la Parroquia San Pedro, es el campus principal de la Universidad Central de Venezuela (UCV), posee un área de 167,97 hectáreas⁶ delimitada por su poligonal de protección.

El 2 de diciembre de 2000⁷, fecha oficial de la inscripción de la CUC en la lista del Patrimonio Mundial. Confirma su valor excepcional y universal como sitio cultural que debe ser protegido para beneficio de la Humanidad. La Ciudad Universitaria de Caracas fue declarada de acuerdo a lo establecido en la Convención, junto a las líneas guías operacionales de la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO), el conjunto de la Ciudad Universitaria de Caracas quedó inscrito en el listado de Patrimonio Mundial, luego el 21 de enero de 2001, el Director General de la UNESCO, Koichiro Matsuura, visita la CUC, para entregar formalmente la declaratoria de Patrimonio Mundial. Con esta inscripción, junto a la Ciudad de Coro y su Puerto La Vela, Venezuela pasa a poseer dos bienes de Patrimonio Cultural; y un bien de Patrimonio Natural como lo es el Parque Nacional Canaima.

⁶ Información oficial que maneja COPRED.

⁷ Ver nota nota 6.

CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

A fin de visualizar y explicar cuáles son los fundamentos y afirmaciones que sustentan la determinación de construir un mapa base de la ciudad universitaria e incorporarlo en un SIG, es conveniente precisar las teorías que respaldan la presente investigación, las cuales sirven de base para conectar y dar operatividad a las diferentes variables y enmarcar la problemática planteada.

Bajo esta premisa, se hace necesario contextualizar en primer lugar a los sistemas de información geográfico, dentro de un enfoque espacial adecuado de manera general, para luego ir a detalle, en lo que se refiere a que éste tipo de sistemas ayuda inmensamente a vincular el espacio con las diferentes variables dentro de un contexto espacial, en donde los distintos factores ambientales y culturales intervienen para su implementación. Así como, en un futuro cuando se realicen otros trabajos de análisis espacial este SIG podrá realizar análisis espacial de cada una de las problemáticas que tiene la Universidad, tales como basura, robos, mantenimiento de instalaciones, entre otros. Y se podrán realizar mapas temáticos.

Antecedentes de la investigación

Arias (2012) aclara textualmente que esta sección se refiere a “investigaciones realizadas anteriormente y que guardan alguna vinculación con nuestro proyecto”. En concordancia con esta idea, se hace referencia al proyecto *UJI Place Finder*⁸, creado en 2011 por la Universidad Jaume I ubicada en Castellón de la Plana, España. Fue desarrollado como una pieza de lo que se denomina Smart Cities y consistió en un sistema de información geográfico bajo el modelo definido para una Infraestructura de

⁸ <http://smart.uji.es/>

Datos Espaciales (IDE)⁹, que permite relacionar la información del entorno del campus a diferentes escalas y en diferentes disciplinas. Con este fin se hizo el modelado de los espacios exteriores e interiores, la integración de datos de diversas fuentes y formatos, así como la georreferenciación y representación de sus componentes usando la plantilla CampusBaseMap de ESRI (Sanchis, Arnal, Moreno, Sanchis, Díaz, Huerta y Gould, 2012).



Fig. 4. Visualización del portal SIG de la Universidad Jaume I. Fuente: <http://smart.uji.es/>

Años atrás el trabajo de recolección y adecuación de la información espacial organizada en capas o mapas digitales fue llevado a cabo por el Centro de Investigación Aplicada en Sistemas de Información Georreferenciada de la UCV (CIASIG-UCV) liderado por el Profesor Luis Liberal, las mismas fueron fuente geoespacial inicial para el servicio de la comunidad universitaria.

CIASIG contaba aproximadamente con 167 capas de información de la Ciudad Universitaria de Caracas divididas en dos subgrupos generales: cartografía básica y cartografía de servicios, a su vez el grupo de servicios se subdividía en red de voz y datos, red de agua potable, red de drenaje y sistema vial, adicionalmente se anexó una capa de las obras de arte pertenecientes a la CUC, así explicó Diomar Rivero en el año

⁹ Sistema de información integrado por un conjunto de recursos (servidores, programas, aplicaciones, etc.) que permite el acceso y la gestión de datos y servicios geográficos disponibles en internet, que garantizan la interoperabilidad de la información geográfica (Sanchis y otros, 2011).

2004, mediante su trabajo especial de grado titulado: “Diseño e implantación de un webmap server. Caso: ciudad universitaria de Caracas”.

Bases Teóricas

Es importante profundizar acerca de cómo son y que magnitud dentro de la rama del conocimiento tiene un sistema de información geográfico, especialmente por ser exigente para su establecimiento con respecto al entorno en donde se encuentre. Por ende, se hace imperioso saber cuáles son las implicaciones inherentes a tales sistemas y cómo se contextualizan en el campo del conocimiento.

Para tal efecto Steinitz (citado en Gómez Orea, 1978), propone primero un inventario de los elementos que componen el medio estudiado desde donde se logra discriminar cuales son capaces de soportar el asiento de determinada información. Luego de cartografiarlos y contrastar sus relaciones espaciales, se sugiere la definición de espacios según su nivel de aptitud del medio para determinados desarrollos.

El mismo Gómez Orea (op. cit.) plantea en su trabajo un modelo de Generación de Alternativas para la Localización de Una Sola Actividad. Dicho modelo permite llegar a la elaboración de un mapa que exprese una gradación del territorio según categorías decrecientes de conveniencia o idoneidad que tiene una unidad espacial para localizar una actividad específica, esto, mediante la utilización de matrices cuyos datos comprenden valores asignados a una unidad espacial, en función de su aptitud para la localización de una actividad en contraste con su vulnerabilidad a ésta. Al final se obtiene un mapa sintetizado de cuales espacios son los más idóneos para el asiento de actividades de diversa índole.

2.1 Sistemas de coordenadas

Puesto que la superficie de referencia a usar es un elipsoide, se debe recurrir a los elementos de la geometría esférica y utilizarlos para definir el sistema de referencia. De esta forma podemos establecer un sistema que codifique cada una de las posiciones

sobre la superficie elipsoidal y asignarles sus coordenadas correspondientes (Olaya, 2014).

Linares (2015) describe los elementos que definen un sistema de coordenadas:

- La ubicación del origen
- Orientación de los ejes de referencia
- Los parámetros que definen la posición de un punto referido al sistema coordinado.

2.1.1 Sistema de coordenadas geodésicas

Los sistemas de coordenadas se clasifican en dos tipos:

- Terrestres o geodésicas
- Celestes o astronómicas

Teniendo como superficie de referencia el elipsoide de revolución, un sistema de coordenadas geodésicas definido mediante:

1. Las ecuaciones de parámetros:

El achatamiento propuesto por Newton¹⁰:

$$f = \frac{a-b}{a}$$

Dónde: “a” es el radio mayor y “b” el radio menor de la elipse meridiana.

¹⁰ Newton, I. (1687). “Principios Matemáticos de la Filosofía Natural”.

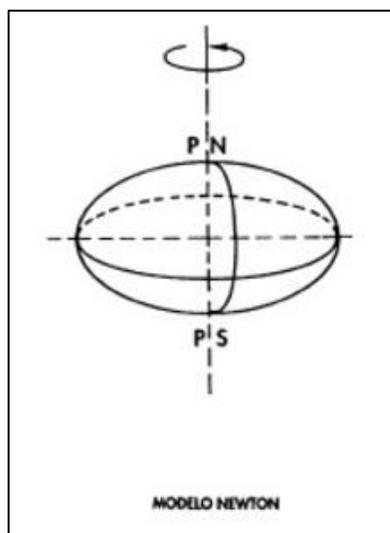


Fig. 5. Propuesta de elipsoide de Newton. Fuente: Hernández López, 1997.

La excentricidad (Hosmer 1919):

$$e = \frac{\sqrt{(a^2 + b^2)}}{a}$$

La segunda excentricidad (Hosmer, 1919):

$$e' = \frac{\sqrt{(a^2 + b^2)}}{b}$$

Radio polar de Curvatura (Hosmer, 1919):

$$c = \frac{a^2}{b}$$

2. Las líneas de referencia de la superficie y origen de coordenadas.
3. La posición relativa del elipsoide respecto al geoide, usando el datum geodésico¹¹.
4. El origen de las alturas.

¹¹ Punto tangente al elipsoide y al geoide donde ambos son coincidentes. (Fernández-Coopel, 2001).

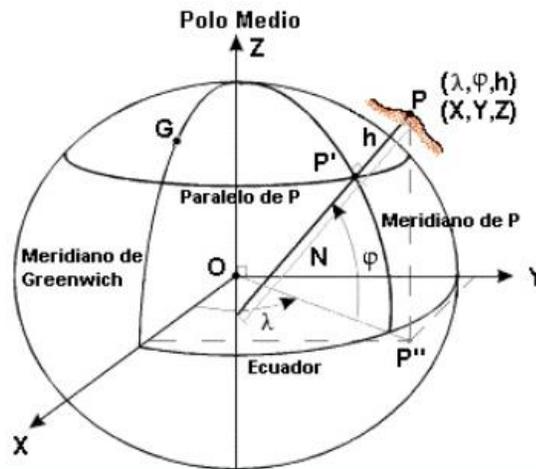


Fig. 6. Sistema de referencia geodésico. Fuente: Tejedor, Martín, Martín y Romero, 2014

En este sistema de coordenadas, el punto se localiza con dos valores angulares y un valor sexagesimal:

- La latitud geodésica (φ): es el ángulo desde el plano ecuatorial a la dirección vertical de la línea normal al elipsoide de referencia.
- La longitud geodésica (λ): es el ángulo que forma el meridiano que pasa por el punto con el meridiano origen en sentido dextrógiro¹².
- La altura elipsoidal (h): es la distancia desde el elipsoide de referencia al punto en dirección normal al elipsoide.

El meridiano de Greenwich es el meridiano cuyo valor de la longitud se considera igual a cero, comúnmente utilizado como el meridiano de origen.

2.1.2 Georreferenciar

Se entiende por georreferenciar, ubicar a cada entidad con respecto a un sistema de coordenadas para asignarle una ubicación espacial, siendo comúnmente usado el sistema de coordenadas geodésicas o geográficas (Vilachá, 2014). Todos los elementos

¹² Mismo sentido de las agujas del reloj (Wikipedia).

de una capa de mapa tienen una ubicación geográfica y una extensión específica que permiten situarlos en la superficie de la Tierra.

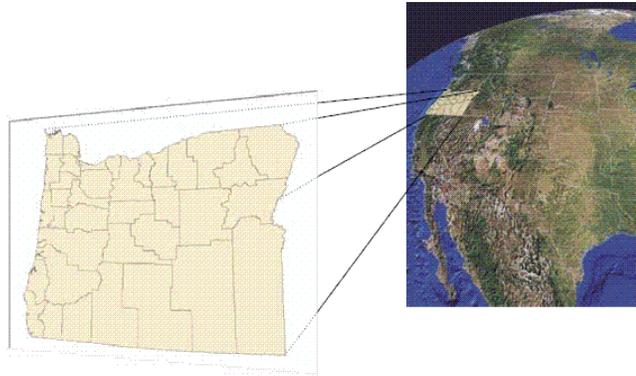


Fig. 7. Gráfico de capa georreferenciada. Fuente: <http://resources.arcgis.com>

2.2 Sistemas de referencia

Un sistema de referencia geodésico define la forma y dimensión de la Tierra así como el origen y orientación de los ejes coordenados. De manera que un sistema de este tipo puede definirse por una superficie de referencia o elipsoide de referencia que se ajuste al geoide conveniente, por las coordenadas del datum y su aplicación a un marco de referencia (Infante y Núñez, 2016).

2.2.1 Datum

“Es la superficie matemática de coordenadas, a la cual se refieren las coordenadas de los puntos localizados en la superficie física o real de la Tierra” (UCV-Benítez, 2013). En Geodesia, esa superficie de coordenadas es un elipsoide adaptado al geoide pero para pequeñas extensiones o áreas, la superficie puede ser la esfera o el plano. En ambos casos, las coordenadas de los puntos sobre la Tierra se descomponen en coordenadas geodésicas y altura geodésica, esto significa que se requieren dos datum diferentes: datum horizontal y datum vertical. Cuando el elipsoide se orienta y posiciona considerando al geoide global, se tiene un datum global como el Sistema Geodésico Mundial 1984, pero cuando se ajusta a una región del geoide, resulta un datum geodésico local.

2.2.1.1 Datum para Venezuela

2.2.1.1.1 REGVEN

En relación al datum oficial para Venezuela, UCV-Benítez (2013) explica:

Desde el 03 de marzo de 1999, se estableció un nuevo datum para Venezuela tipo geocéntrico, cuyo elipsoide adoptado es el GRS80 (Geodetic Reference System 1980). Este datum está basado y alineado con el International Terrestrial Reference System (ITRS), cuya relación es específica en una época de referencia. Como resultado, en Venezuela se establece una red de vértices conocida como REGVEN (Red Geocéntrica Venezolana), la cual materializa la densificación de la Red SIRGAS (Sistema de Referencia Geocéntrico para las Américas), y a la vez representa al ITRF (Internacional Terrestrial Reference Frame) en Sudamérica, es decir, la nueva red está vinculada al nuevo datum geocéntrico para América del Sur. (p. 15).

Bolívar, Carreño, Fernández, Martínez y Vallejos (2015) comentan sobre a la Red Geocéntrica Venezolana (REGVEN), que es establecida por técnicas modernas de medición geodésica satelital GPS DIFERENCIAL, lo que produjo un cambio de sistema de referencia desde el Datum local convencional La Canoa PSAD 56 a REGVEN.

2.2.1.1.2 La Canoa

Fue el datum anterior para Venezuela fue el Datum Suramericano Provisional de 1956 (PSAD 56) que estuvo vigente hasta el 31 de marzo de 1999 (Infante y Núñez, 2016). El Instituto Geográfico de Venezuela Simón Bolívar (IGVSB), pone a disposición de los usuarios, los parámetros de transformación PATVEN_98, calculados por el LGFS (Laboratorio de Geodesia Física y Satelital) a solicitud del mismo IGVSB, para efectuar la transformación entre PSAD-56, o La Canoa, y REGVEN. Éstos son:

$$\Delta X(m) = -270,933 \pm 0,499$$

$$\Delta Y(m) = 115,599 \pm 0,499$$

$$\Delta Z(m) = -360,226 \pm 0,499$$

$$RX(") = -5,266 \pm 0,743$$

$$RY(") = -1,238 \pm 0,340$$

$$RZ(") = -2,381 \pm 0,379$$

$$\Delta M(ppm) = -5,109 \pm 1,088$$

$$X_M(m) = 2.464.351,594$$

$$Y_M(m) = -5.783.466,613$$

$$Z_M(m) = 974.809,808$$

Las rotaciones se expresan en segundos, y deben ser convertidos a radianes para realizar el cálculo.

2.2.1.2 Loma Quintana de 1911

Es un sistema de referencia local con coordenadas planas. El punto fundamental fue establecido en la ciudad de Caracas, parroquia 23 de Enero. Sus características principales las menciona Infante y Núñez (2016) como sigue:

- Coordenadas del punto fundamental
Falso Este: E=0,000 m
Falso Norte: N=0,000 m
Altura Ho = 1.077,54 msnm
- Superficie de referencia: Elipsoide Internacional de 1924
- Coordenadas geodésicas del punto fundamental
 $\varphi = 10^\circ 30' 24,274''$ N
 $\lambda = -66^\circ 56' 01,076''$ O
Azimut definido a la estación Volcán (Az) = $316^\circ 01' 50,30''$

2.2.2 Geoide

Se define como Geoide a la superficie teórica de la tierra que une todos los puntos que tienen igual potencial de gravedad (Fernández-Coopel, 2001). La forma así

creada supone la continuación, por debajo de la superficie de los continentes, de la superficie de los océanos y mares suponiendo la ausencia de mareas, y sin ninguna perturbación exterior. Como perturbaciones exteriores se entiende la atracción de la luna (mareas) y las interacciones de todo el sistema solar.

Lejos de lo que se podría imaginar, esta superficie no es uniforme, sino que presenta una serie de irregularidades, causadas por la distinta composición mineral del interior de la tierra y de sus distintas densidades, lo que implica que para cada punto de la superficie terrestre exista una distancia distinta desde el centro de la tierra al punto del geoide.

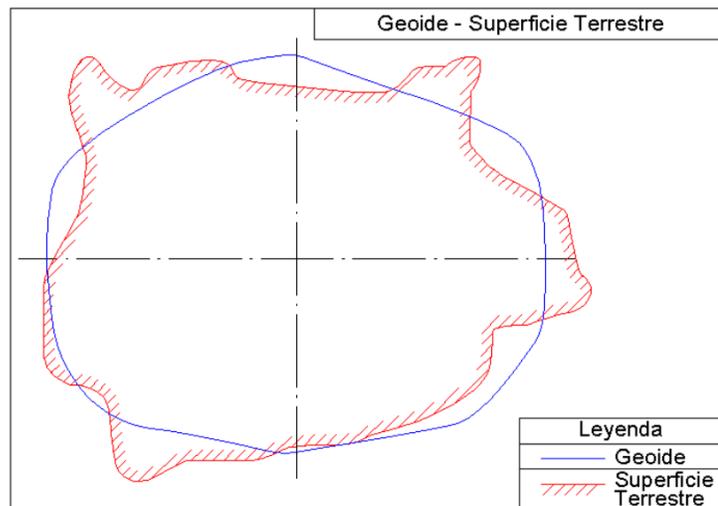


Fig. 8. Ilustración de geoide vs superficie terrestre. Fuente: Fernández-Coopel, 2001.

2.2.3 Elipsoide

De acuerdo con Linares (2015) el elipsoide es la “superficie de revolución generada por una elipse alrededor de su eje”. (p.34). Como se sabe, la tierra no es redonda y su figura se asemeja a una esfera achatada por los polos, y no existe figura geométrica alguna que la represente, debido fundamentalmente a las irregularidades existentes, detectables y no extrapolares a todos los puntos simétricos de la tierra, ya que no existe un único modelo matemático que represente toda la superficie terrestre o

parte de ella. Por lo que se emplea un modelo matemático distinto, de forma que se adapte mejor a la forma de la tierra en la zona a cartografiar. (Fernández-Coopel, 2001).

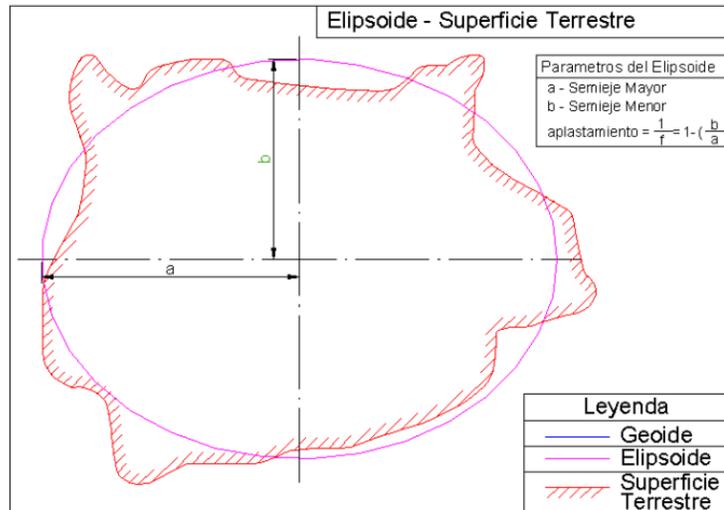


Fig. 9. Ilustración de elipsoide-geoide-superficie terrestre. Fuente: Fernández-Coopel, 2001.

2.2.3.1 GRS 80

El IGME define al WGS84 como un sistema de referencia global (datum) global, adoptado para las órbitas de los satélites pertenecientes a la constelación NAVSTAR que soporta el sistema de posicionamiento global GPS, es decir, es sus inicios el GPS obtenía las coordenadas en WGS84.

En aplicaciones geodésicas, normalmente se emplean tres superficies o figuras terrestres diferentes. Además de la superficie natural o física de la tierra, incluyen una superficie de referencia geométrica o matemática de la Tierra, el elipsoide y una superficie equipotencial denominada el geoide. En la determinación del Elipsoide del WGS 84 y sus parámetros conexos, el Comité de Desarrollo del WGS 84, de acuerdo con las guías de la DMA (Agencia Cartográfica de Defensa), decidió con bastante antelación adherirse estrechamente a los pensamientos y enfoques usados por la Unión Internacional de Geodesia y Geofísica (IUGG), cuando ésta estableció y adoptó el Sistema de Referencia Geodésico de 1980 (GRS 80)

La NIMA (citado por Linares, 2015), expresa que fue adoptado un “elipsoide geocéntrico equipotencial de rotación como la forma del elipsoide WGS84” (p. 33) y sus parámetros que lo definen son:

Parámetros de definición	Notación	Magnitud	Exactitud (1σ)
Semieje Mayor	a	6378137	± 2m
Coficiente normalizado de armónico zonal de segundo grado de potencial de gravitación	C_z	$-484,16685 \cdot 10^{-6}$	$\pm 1,30 \cdot 10^{-8}$
Velocidad angular de la tierra	ω	$7292115 \cdot 10^{-11} \frac{rad}{s}$	$\pm 0,1500 \cdot 10^{-11} \frac{rad}{s}$
Constante de gravitación de la Tierra (Atmósfera de la masa de la tierra incluida)	GM	$3986004,418 \cdot 10^8 \frac{m^3}{s^2}$	$0,1 \cdot 10^8 \frac{m^3}{s^2}$

Fig. 10. Parámetros elipsoidales del WGS84. Fuente: Linares, 2015

Es importante aclarar que el sistema de referencia anterior, el GRS 80, sigue en vigor y no se ha actualizado en su definición ya que se debe tener en cuenta que por debajo del metro en la diferencia de parámetros, no existe una diferencia práctica en la determinación de coordenadas.

2.3 Sistema de información geográfico

Un Sistema de Información (SI) consiste en la unión de información en formato digital y herramientas informáticas (programas) para su análisis con unos objetivos concretos dentro de una organización (empresa, administración, etc.).

Un sistema de información debe cumplir con los siguientes componentes básicos interactuando entre sí:

- El hardware, equipo físico utilizado para procesar y almacenar datos.
- El software y los procedimientos utilizados para transformar y extraer información.
- Los datos que representan las actividades de la empresa.
- La red que permite compartir recursos entre computadoras y dispositivos.

- Las personas que desarrollan, mantienen y utilizan el sistema.

Los sistemas de información son una combinación de tres partes principales: las personas, los procesos del negocio y los equipos de tecnologías de la información.

Cuando se habla de Sistemas de Información, suele pensarse en grandes sistemas informáticos que prestan apoyo a empresas u organismos de cierta envergadura. Este apoyo implica:

- El almacenamiento de la información relativa al capital de la empresa y a todas las transacciones.
- Permitir la consulta de datos particulares con cierta facilidad y desde diferentes puntos.
- Analizar estos datos para obtener un mejor conocimiento de las vicisitudes que atraviesa la empresa.
- Ayudar en la toma de decisiones importantes.

Un SIG es un caso particular de SI en el que la información aparece georreferenciada, es decir, incluye su ubicación en el espacio utilizando un sistema de coordenadas estandarizado resultado de una proyección cartográfica (generalmente UTM).

Los Sistemas de Información Geográfico (SIG) son una tecnología que forma parte del ámbito más extenso de los Sistemas de Información. El contexto general en el que surgen es el de la "sociedad de la información", en la que resulta esencial la disponibilidad rápida de información, para resolver problemas y contestar a las preguntas de modo inmediato.

Los SIG permiten gestionar y analizar la información espacial, por lo que han venido a constituirse en la alta tecnología de los geógrafos y otros profesionales que trabajan sobre el territorio. Se trata de sofisticadas herramientas multipropósito con aplicaciones en campos tan dispares como la planificación urbana, la gestión catastral,

la ordenación del territorio, el medio ambiente, la planificación del transporte, el mantenimiento y la gestión de redes públicas, el análisis de mercados, etc.

El término de Sistemas de Información Geográfico (SIG) hoy está ampliamente difundido, especialmente entre los profesionales que trabajan en la planificación o en la resolución de problemas socioeconómicos y ambientales.

Los SIG se encuadran dentro de la familia de los Sistemas de Información, que tan amplia aceptación han tenido en las últimas décadas. Los Sistemas de Información computarizados no son más que programas o conjuntos de programas diseñados para representar y gestionar grandes volúmenes de datos sobre ciertos aspectos del mundo real.

Operaciones que antes se desarrollaban manualmente, de forma tediosa y con numerosos errores, hoy son llevadas a cabo automáticamente mediante tales sistemas. Por otro lado, estos sistemas se orientan frecuentemente a facilitar información para la toma de decisiones: se trata de un conjunto de procesos informáticos que permiten producir, a partir de datos no tratados, información útil en la toma de decisiones.

Se pueden establecer diferentes definiciones de los SIG dependiendo del autor:

- Es un "Sistema de Información diseñado para trabajar con datos georreferenciados mediante coordenadas espaciales o geográficas", es decir, con información geográfica. (Puebla, J. y otros, J. 2013).
- Es un sistema de hardware, software y procedimientos diseñados para realizar la captura, almacenamiento, manipulación, análisis, modelización y presentación de datos referenciados espacialmente para la resolución de problemas complejos de planificación y gestión. (National Center for Geographic Information and Analysis (NCGIA), 2013).
- Un sistema de información geográfico es un sistema de hardware, software, datos, personas, organizaciones y convenios institucionales para la recopilación, almacenamiento, análisis y distribución de información de territorios de la Tierra. (Deuker, Kjerne. 1989).

- Los SIG son las acciones organizadas con que las personas miden aspectos de fenómenos y procesos geográficos para enfatizar cuestiones espaciales, entidades y relaciones. Operan bajo estas representaciones, descubren nuevas relaciones mediante la integración de diferentes fuentes y transforman estas representaciones. (Chrisman, 2003).
- Una poderosa "caja de herramientas" para recoger, almacenar, recuperar, transformar y visualizar datos del mundo real. (Burrough, 1986).
- Un sistema de bases de datos en el que la mayoría de los datos están indexados geográficamente y con los cuales se puede realizar un conjunto de procedimientos con el objetivo de dar respuesta a consultas sobre entidades espaciales en la base de datos (Smith y otros, 1987).

Además, los SIG se pueden definir dependiendo de los grupos de personas que los utilizan (Longley y otros, 2001):

- Un contenedor de mapas digitales (el público general).
- Un conjunto de herramientas para la resolución de problemas geográficos (gestores, planificadores).
- Un sistema de ayuda a la toma de decisiones espaciales (gestores científicos e investigadores).
- Un inventario mecanizado de capas geográficamente distribuidas y servicios (gestores de recursos, responsables de logística).
- Una herramienta para la demostración de lo que es invisible en la información geográfica (científicos e investigadores).
- Una herramienta para llevar a cabo operaciones con datos espaciales que son demasiados pesados, costosos o imprecisos manualmente (gestores de recursos, planificadores, cartógrafos).

Observamos que hay unos tipos de datos que son comunes a todas las definiciones: los datos espaciales. Éstos son únicos porque se pueden relacionar con un

mapa. Espacial significa relacionado con el espacio que nos rodea, en el cual vivimos y funcionamos (Clarke, 1997).

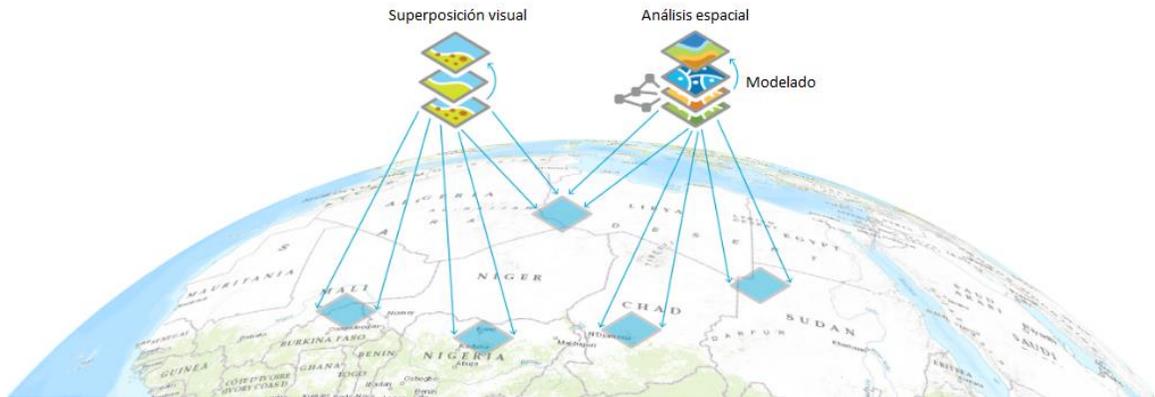


Fig. 11. Integración de los datos SIG en la superficie terrestre

2.3.1 Origen y desarrollo de los SIG

Es difícil tratar de establecer el origen de los SIG, sin embargo se pueden establecer algunas referencias importantes asociadas a las primeras formas de representación gráfica en la historia de la civilización, por ejemplo, las pinturas rupestres, encontradas en cavernas principalmente del sur de Europa, que son consideradas como las primeras aproximaciones a un sistema de información del territorio.

Otra referencia importante son los fenicios, grandes navegantes, exploradores y estrategas militares que recopilaron gran cantidad de información gráfica en la que se describían sus viajes. Producto de ello surgió una cartografía primitiva que ha sido base para el estudio de esta civilización.

Sin embargo, podría decirse que los primeros intentos de desarrollar un SIG se pueden atribuir a los egipcios, quienes utilizaron cuerdas para delimitar terrenos adyacentes al río Nilo, para luego repartirlos entre los agricultores y así garantizar el sostenimiento de su economía: la agricultura.

Aunque existen autores que marcan el origen de los SIG con la aparición de las técnicas cartográficas (RUIZ, M., 1995), se puede afirmar que el inicio de los SIG se

produjo con el cambio del formato analógico (cartografía convencional) al digital. Por tanto, la evolución de los Sistemas de información geográfico está en estrecha relación con el propio desarrollo de la informática (en especial, los aspectos del software y del hardware).

De esta forma, la aplicación de los computadores al análisis de la información espacial en la década de los 60 contribuyó de forma revolucionaria al tradicional método de análisis de datos espaciales. Se comenzó a manejar un mayor número de información, con una velocidad de acceso a tales datos impensable unos años antes; además, la reducción de costes para el tratamiento cartográfico, así como para su actualización, disminuyó considerablemente.

Es en 1964 cuando hizo su aparición los SIG. Roger Tomlinson, que tuvo un papel determinante, pretendía el análisis de la información del Canadá Land Inventory, para un posterior desarrollo en los planes de gestión de diversas zonas de Canadá. Para ello estableció un banco de datos territorial, el denominado Canadian Geographic Information System (CGIS). Su aplicación consistió en desarrollar, a partir de una serie de mapas temáticos, un modelo de procesamiento integrado (estructuración de la información territorial, superposición cartográfica, captación de datos, vectorización de imágenes escaneadas...). Este proyecto fue financiado por el Departamento de Agricultura de Canadá, siendo la empresa IBM la que aportó del hardware necesario (Bosque Sendra, J., 1992).

A finales de esta década destaca la labor realizada por el LCG (Harvard Computer Graphics Laboratory), fundada por el arquitecto H. Fisher que deseaba utilizar computadores para la elaboración de gráficos y el manejo de información espacial para el planeamiento territorial. De este modo se creó una serie de programas de cartografía como el SYMAP, CALFORM, GRID... que contribuyeron de manera decisiva al avance y al uso de los computadores en el análisis espacial. Pero sus resultados en esa época fueron poco aceptados, ya que al utilizar impresoras matriciales de baja resolución, sus conclusiones se vieron truncadas, creándose un estado de opinión poco favorable a la aplicación de estas nuevas técnicas (RUIZ, M., 1995). En

una segunda etapa, este laboratorio se planteó incorporar una novedad importante que consistió en dar topología¹³ a los objetos cartográficos. Posteriormente, se crea el primer programa vectorial de SIG: ODYSSEY. Con él se incluye la digitalización semiautomática, la gestión de bases de datos y la elaboración interactiva de los mapas (BOSQUE SENDRA, J., 1992). Además, en este mismo laboratorio, se trabajó en la elaboración de diferentes programas cartográficos, basados en datos ráster, entre los que destaca MAP, que sirvió de base para otros como IDRISI.

Después de todas las aportaciones del LCG, destaca la empresa comercial ESRI, que a partir de los trabajos realizados por el laboratorio de Harvard, desarrolló todos estos planteamientos, creando uno de los programas de SIG de mayor difusión mundial, el ARC/INFO, basado fundamentalmente en ODISSEY, si bien con bastantes mejoras y avances (BOSQUE SENDRA, 1994).

Los años sesenta y setenta, por consiguiente, se caracterizaron por la construcción de SIG ligados a necesidades muy particulares, destacando de manera especial, los usos del suelo. Además, casi siempre bajo las pretensiones de organismos públicos como los departamentos de agricultura, ayuntamientos, etc.

Pero las capacidades de los programas eran escasas. En este momento, años setenta, y a través de un inventario realizado por la UGI (Unión Geográfica Internacional), aparecieron 600 programas diferentes y 80 SIG a disposición del público (Gutierrez Puebla, J. y Gould, M., 1994). A pesar de esta eclosión en programas de análisis espacial, el mayor progreso se consiguió a través del denominado método ráster. De esta forma, se desarrollaron dos métodos diferentes y a la vez complementarios, el vectorial y el ráster.

En los últimos años, los SIG han evolucionado espectacularmente, destacando las aportaciones del NCGIA (Centro Nacional para la Investigación Geográfica y Análisis) de EEUU, creado en 1988 para desarrollar los fundamentos teóricos y conceptuales de futuros SIG y no para desarrollar software SIG.

¹³ El término topología hace referencia a las relaciones espaciales de los diferentes elementos entre sí.

Sus líneas de investigación fundamentales se adscriben a:

- Análisis y estadística espacial
- Relaciones espaciales y estructuras de la base de datos
- Inteligencia artificial y sistemas expertos
- Visualización de datos espaciales
- Cuestiones institucionales, sociales y económicas de los SIG.

Muchos de los algoritmos utilizados en los SIG provienen de la matemática (de la cual se tienen referencias desde 1680 aproximadamente) que exploraba el Analysis Situs (Análisis de Sitios) y determinaba la distribución entre las ciudades y sus entornos. Del Analysis Situs surgió la topología, que es la ciencia matemática que permite estudiar figuras y sus relaciones entre sí.

A partir de los SIG primitivos (Olaya y Luaces, p. 10) se va dando forma a un área de conocimiento, sin duda con gran futuro, y se elabora una base sólida de conocimiento y de herramientas aptas para un uso más genérico. Sin haber entrado aún en la época del uso masivo y generalizado, los primeros paquetes comienzan a distribuirse y pasan a incorporarse a la comunidad cartográfica, lejos de ser el producto de unos pocos pioneros.

De manera que se estudiará la evolución de los SIG a partir de cuatro escenarios:

- Escenario 1. La evolución de los SIG como disciplina o herramienta.
- Escenario 2. La evolución de la tecnología.
- Escenario 3. La evolución de los datos.
- Escenario 4. La evolución de las técnicas y formulaciones.

2.3.1.1 La evolución de los SIG como disciplina o herramienta

Los SIG eran en principio una combinación de elementos de cartografía cuantitativa enlazados con los sistemas informáticos de la época. Se trataba de un territorio propio de cartógrafos y geógrafos que intentaban adaptar sus conocimientos y necesidades a las tecnologías que comenzaban a surgir. No obstante, desde este punto

los cambios han sido muy grandes y se han incorporado al ámbito de los SIG un gran número de otras disciplinas, si bien los orígenes de los SIG están íntimamente ligados a la gestión forestal o la planificación urbanística.

Al principio de la década de los setenta, siendo ya claro que los SIG son herramientas con gran futuro, aparecen no sólo los esfuerzos de desarrollo y estabilización de la disciplina, sino todos los restantes que dan entidad propia a la prometedora ciencia de la información geográfica.

En 1969, Jack Dangermond, integrante del Harvard Laboratory, funda junto a su esposa la empresa Environmental Systems Research Institute (ESRI). Así, a finales de septiembre de 1970, se desarrolló en Ottawa, Canadá, el Primer Simposio Internacional de Sistemas de información geográfico y los SIG comienzan a formar parte de los currículos universitarios. Surgen nuevas empresas en el mercado y en 1985 aparece el primer SIG libre, Geographic Resources Analysis Support System (GRASS). En la actualidad, los SIG han pasado de ser elementos restringidos únicamente para profesionales a ser elementos de consumo y estar presentes en nuestra vida diaria. Un ejemplo de ello es la aparición de servicios como Google Maps, Google Earth y la multitud de aplicaciones con interfaces web que permiten acceder a información geográfica de toda clase. Así, estas aplicaciones acercan los SIG a usuarios no especializados, dándoles la posibilidad de utilizarlos y aprovechar parte de sus capacidades.

2.3.1.2 La evolución de la tecnología

La tecnología en la que se basan los SIG es clave para entender todo lo relacionado con ellos, especialmente su evolución en el transcurso del tiempo.

Tres son los bloques principales del desarrollo informático con una influencia más marcada en el campo de los Sistemas de información geográfico:

- Salidas gráficas: sin las capacidades de representación gráfica actuales, puede parecer imposible el uso de un SIG, ya que, aunque los procesos de análisis son una parte imprescindible y definitoria de éste y pueden llevarse a cabo sin

necesidad de visualización, ésta es una de sus herramientas fundamentales. Aunque los primeros computadores y las primeras impresoras de mapas carecían de dichas capacidades, éstas han evolucionado y van incorporando mejoras tanto en la representación en pantalla como en la generación de cartografía impresa.

- Almacenamiento y acceso de datos: desde el inicio, el almacenamiento y acceso de datos ha sido un problema clave en el cual se han producido grandes avances. Por una parte, los problemas asociados a los grandes volúmenes de información y, por otra, los relacionados con su lectura, que ha de realizarse de forma fluida pese a dicho volumen. Así se da una evolución paralela, es decir, a medida que aumentan las capacidades de almacenamiento y lectura, aumenta el tamaño de los datos espaciales.
- Entrada de datos: los datos geográficos utilizados en los primeros años de los SIG eran datos en papel que se digitalizaban y almacenaban mecánicamente en tarjetas perforadas en un único proceso mecánico. Desde esos sistemas mecánicos de tarjetas hasta los modernos equipos, la aparición de escáneres de gran precisión y técnicas de digitalización automáticas, entre otros, el ámbito de la entrada de datos para su uso en un SIG ha cambiado completamente.

Además del avance de estos factores, la evolución general de los computadores afecta a todos los elementos de software que se ejecutan en ellos. De los grandes computadores se pasa a los computadores personales.

2.3.1.3 Evolución de los datos

Los datos son el elemento principal del trabajo en un SIG; sin ellos, sería inútil su creación.

Los primeros datos geográficos con los que se trabajaba provenían de la digitalización de cartografía impresa y las primeras bases de datos geográficos contenían mapas escaneados y elementos digitalizados con apoyo en dicha información.

Por otra parte, van apareciendo nuevas fuentes de datos. Por ejemplo, los primeros satélites de observación terrestre, como el TIROS I, lanzado al espacio en 1960 con fines meteorológicos, en 1980 se funda SPOT, primera compañía mundial en ofrecer con carácter comercial imágenes procedentes de satélite para toda la superficie terrestre. Así, los productos de la teledetección pasan a constituir una fuente de negocio, al tiempo que se incorporan como elementos básicos del análisis geográfico.

Las tecnologías de posicionamiento y localización son otra fuente de datos de primer orden. En 1981, el sistema GPS DIFERENCIAL pasa a ser plenamente operativo y en el 2000 se amplía la precisión de éste para uso civil.

La evolución de los datos de elevación a nivel global llega a un punto histórico en el 2000 con la Shuttle Radar Topographic Mision (SRTM), proyecto conjunto entre la NASA y la National Imagery and Mapping Agency (NIMA), cuyo objetivo es ofrecer información altitudinal. La aparición de nuevas técnicas, como Lidar, y la necesidad de desarrollar e implementar infraestructuras de datos espaciales (IDE) son los retos actuales.



Fig. 12. Avance de los SIG en cuanto a la evolución de los datos

2.3.1.4 Evolución de las técnicas y formulaciones

Los problemas iniciales de los pioneros de SIG consistían en el desarrollo y la implementación de programas y en el almacenamiento y la codificación de los datos. Una vez se implementan los primeros SIG y se suplen las necesidades de análisis y gestión de datos espaciales, comienza el proceso de desarrollar nuevas técnicas y planteamientos que permiten ir más allá en dicho análisis. Por ejemplo, McHarg, en su libro *Design with nature* (1969), define los elementos básicos de la superposición y combinación de mapas, los cuales se aplican en la visualización de las distintas capas de datos geográficos en un SIG. Aunque el proceso de combinación de diversos mapas temáticos ya se había llevado a cabo con anterioridad, es McHarg el encargado de generalizarlas como metodologías de estudio y análisis geográfico, a la vez que tiene un fuerte componente medioambiental como herramienta para una mejor gestión del medio.

Otro ejemplo de la evolución de las técnicas y formulaciones es la geoestadística, una rama de la estadística que aparece de la mano del francés Georges Matheron a principios de los años sesenta. Las formulaciones geoestadísticas, hoy parte característica de los SIG, son desarrolladas en esa época desde el punto de vista teórico; actualmente son de gran valor práctico si se realizan con la ayuda de computadores que procesen los grandes volúmenes de datos.

Otro hecho importante es la aparición de los primeros programas de diseño asistido por computador (CAD), pensados en principio para el diseño industrial. Actualmente, los SIG incorporan capacidades similares a los sistemas CAD, que permiten tanto la digitalización de cartografía como la creación de nuevos elementos geográficos.

2.3.2 Componentes de un SIG

Los SIG son sistemas complejos que integran una serie de distintos elementos interrelacionados. El estudio de todos y cada uno de estos elementos es el fundamento para el estudio global de los Sistemas de información geográfico, mostrando las propias características de cada elemento y los conceptos necesarios para entender las relaciones entre ellos.

Una forma de entender el sistema SIG es como formado por una serie de subsistemas, cada uno de ellos encargado de una serie de funciones particulares. Es habitual citar tres subsistemas fundamentales:

- Subsistema de datos: Se encarga de las operaciones de entrada y salida de datos, y la gestión de estos dentro del SIG. Permite a los otros subsistemas tener acceso a los datos y realizar sus funciones en base a ellos.
- Subsistema de visualización y creación cartográfica: Crea representaciones a partir de los datos (mapas, leyendas, etc.), permitiendo así la interacción con ellos. Entre otras, incorpora también las funcionalidades de edición.
- Subsistema de análisis: Contiene métodos y procesos para el análisis de los datos geográficos.

Para que un SIG pueda considerarse una herramienta útil y válida con carácter general, debe incorporar estos tres subsistemas en cierta medida.

Otra forma distinta de ver el sistema SIG es atendiendo a los elementos básicos que lo componen. Cinco son los elementos principales que se contemplan tradicionalmente en este aspecto:

- Datos. Los datos son la materia prima necesaria para el trabajo en un SIG, y los que contienen la información geográfica vital para la propia existencia de los SIG.
- Métodos. Un conjunto de formulaciones y metodologías a aplicar sobre los datos.

- Software. Es necesaria una aplicación informática que pueda trabajar con los datos e implemente los métodos anteriores.
- Hardware. El equipo necesario para ejecutar el software.
- Personas. Las personas son las encargadas de diseñar y utilizar el software, siendo el motor del sistema SIG.



Fig. 13. Elementos que forman el SIG.

Para este enfoque, cada uno de los elementos anteriores tiene unas características propias que deben estudiarse. No obstante, el hardware no es un elemento especialmente particular en el caso de un SIG, y las aplicaciones SIG que encontramos actualmente en el mercado en todas sus variedades se ejecutan en su mayoría sobre computadores personales sin requerimientos altamente específicos. Más aún, la expansión de las tecnologías SIG ha alcanzado hoy en día otros ámbitos como las plataformas móviles, haciendo de estas unas tecnologías poco específicas en lo que a hardware se refiere. Por esta razón, no es necesario tratar en detalle esta pieza del sistema SIG, siendo más adecuado tratar el resto de elementos, más característicos e importantes para el aprendizaje de los conceptos SIG y la descripción de estos.

Por su parte, las personas tienen importancia tanto de forma individual como en su conjunto, siendo diferentes las necesidades que plantean como usuarios y beneficiarios de un SIG. En la sociedad actual, las tecnologías y planteamientos colaborativos han calado hondo en el ámbito SIG, y la información geográfica es, por su propia naturaleza, propensa a ser compartida y utilizada por diferentes personas con fines muy distintos. Es por ello que el aspecto de mayor relevancia respecto a las

personas como partes del sistema SIG es el de sus relaciones y su organización, siendo además en este campo donde se han producido en mayor medida los últimos avances, y donde ha tenido lugar un cambio más profundo, no ya solo dentro de los SIG, sino también en otras tecnologías de similar índole.

Puede entenderse esto como un nuevo subsistema: el subsistema de gestión, que es responsable de gestionar la interacción de los restantes y definir y controlar el marco en que esta tiene lugar.

Las personas a su vez dan forma a los distintos ámbitos de trabajo, definiendo estos en función de sus necesidades. Puede tratarse el conjunto de campos de especialización como un nuevo elemento del sistema SIG, en lugar de incorporarlo dentro de otro.

Algunos autores proponen modificar el esquema clásico de cinco elementos para reflejar más correctamente la nueva realidad de los SIG.

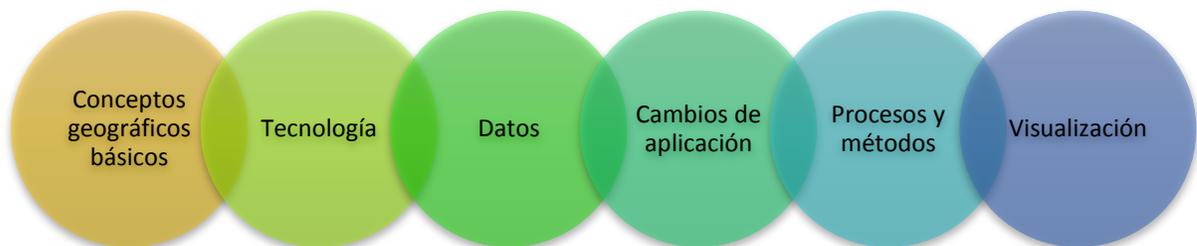


Fig. 14. Esquema propuesto en una división distinta del SIG

La incorporación de la visualización es una diferencia notable con respecto al esquema clásico. En realidad, y si volvemos a ese enfoque basado en subsistemas, el subsistema de visualización resulta de enorme importancia en un SIG, siendo pese a ello habitual que no sea tratado con la suficiente profundidad en textos dedicados a los SIG desde un punto de vista genérico. Precisamente por no ser considerado un elemento independiente, no se le concede la necesaria atención como parte que debe estudiarse al tratar la disciplina de los SIG.

Esto contrasta con el hecho de que, a pesar de que las capacidades de los SIG son mucho más amplias que las relacionadas con la visualización, muchos usuarios usan estas por encima de las restantes, desconociendo incluso en muchos casos gran parte de las otras capacidades que un SIG puede brindarles. Correcto o no, desde el punto de vista del usuario medio, las capacidades de visualización están en primera línea del conjunto de funcionalidades de un SIG.

Abordar el estudio de un SIG acudiendo al esquema clásico de cinco elementos deja de lado la visualización, en cuanto que la engloba como una funcionalidad derivada de dichos elementos en su conjunto pese a que esta tiene unas características peculiares en el entorno de un SIG y una vital importancia en la concepción actual de este. Es decir, el esquema de partes de un SIG no resulta el más adecuado para estructurar el estudio de los SIG, al menos en lo que respecta a la visualización como parte fundamental de estos.

Con todo lo anterior, resulta más conveniente para su estudio práctico adoptar una evolución del esquema clásico de cinco elementos, y establecer unos nuevos componentes, cada uno de los cuales actúa como un pilar conceptual sobre el que ha de sustentarse el estudio de la disciplina de los SIG. Estos componentes son cinco:

- Datos. Valores o elementos utilizados para representar algo.
- Análisis. Métodos y procesos enfocados al análisis de los datos.
- Visualización. Métodos y fundamentos relacionados con la representación de los datos.
- Tecnología. Software y hardware SIG
- Factor organizativo. Engloba los elementos relativos a la coordinación entre personas, datos y tecnología, o la comunicación entre ellos, entre otros aspectos.

2.3.3.1 Datos

Olaya establece que los datos son necesarios para hacer que el resto de componentes de un SIG cobren sentido y puedan ejercer su papel en el sistema. La información geográfica, la verdadera razón de ser los SIG, reside en los datos, y es por

ello que el conocimiento exhaustivo de los datos y su naturaleza resulta obligado para una buena comprensión los propios SIG.

Existe una importante diferencia entre los conceptos de datos e información. Ambos términos aparecen con frecuencia y pueden confundirse, pese a que representan cosas bien diferentes. Aun así, son conceptos muy unidos, y resultan clave para entender los fundamentos de un SIG.

Se entiende como dato al simple conjunto de valores o elementos que se utiliza para representar algo. Por ejemplo, el código 502132N es un dato. Este código por sí mismo no tiene un significado, y es necesario interpretarlo para que surja ese significado. Al realizar esa interpretación, el dato nos informa del significado que tiene, y es en ese momento cuando podemos emplearlo para algún fin y llevar a cabo operaciones sobre él que tengan sentido y resulten coherentes con el significado propio que contiene.

El dato anterior podemos interpretarlo como si fuera una referencia geográfica, y cuyo significado sería entonces una latitud, en particular 50°21'03" Norte. Si lo interpretamos como un código que hace referencia a un documento de identificación de una persona, la información que nos aporta es en ese caso completamente distinta. El dato sería el mismo, formado por seis dígitos y una letra, pero la información que da es diferente, ya que lo entendemos e interpretamos de manera distinta.

2.3.3.1.1 Componentes de la información geográfica

En líneas generales, se puede dividir ésta en dos componentes principales, cada una de las cuales tiene su implicación particular en los procesos posteriores de representación:

- Componente espacial
- Componente temática
- Componente temporal

La componente espacial hace referencia a la posición dentro de un sistema de referencia establecido. Esta componente es la que hace que la información pueda calificarse como geográfica, ya que sin ella no se tiene una localización, y por tanto el marco geográfico no existe. La componente espacial responde a la pregunta ¿dónde?

Por su parte, la componente temática responde a la pregunta ¿qué? y va invariablemente unida a la anterior. En la localización establecida por la componente espacial, tiene lugar algún proceso o aparece algún fenómeno dado. La naturaleza de dicho fenómeno y sus características particulares, quedan establecidas por la componente temática. (Olaya, 2014).

Componente espacial:

Según Gutiérrez, J. (2013) la componente espacial hace referencia tanto a la localización geográfica y a las propiedades espaciales de los objetos, como a las relaciones espaciales que existen entre ellos.

a) La localización geográfica

La localización geográfica o posición de los objetos en el espacio se expresa mediante un sistema de coordenadas, que debe ser el mismo para las distintas capas o estratos de información con los que se representa el área de estudio. En los casos en que ello sea conveniente, el SIG puede realizar las transformaciones necesarias para pasar de un sistema de coordenadas a otro.

b) Las propiedades espaciales

Los objetos con que se representa la realidad tienen ciertas propiedades espaciales de acuerdo con su naturaleza. Así, entre las propiedades espaciales de las líneas figuran la longitud, la forma, la pendiente y la orientación. En el caso de los polígonos se pueden identificar la superficie, el perímetro, la forma, la pendiente y la orientación. En el caso de los SIG ráster, en los que normalmente todos los objetos (las celdas) son de igual tamaño y forma, se constituyen conjuntos de celdas (que

habitualmente reciben el nombre de zonas) que pueden ser tratados como si fueran polígonos a efectos del análisis de sus propiedades espaciales.

c) Las relaciones espaciales

Los objetos espaciales mantienen ciertas relaciones entre sí basadas en el espacio. Se trata de un número elevado de relaciones (como conectividad, contigüidad, proximidad, etc.) por lo que no es posible que todas ellas sean almacenadas en un Sistema de información geográfico. Algunas están explícitamente definidas en un SIG, otras son calculadas cuando son requeridas o sencillamente no están disponibles (Aronoff, 1989).

Así, por ejemplo, numerosos SIG almacenan explícitamente la relación topológica de contigüidad entre dos polígonos, pero en cambio la relación de proximidad (cerca/lejos) entre dos objetos puede ser calculada en el momento requerido a través de la geometría, de la localización de ambos objetos, de acuerdo con lo que entienda el usuario por los términos cerca/lejos. Así, serán objetos próximos a un objeto dado todos aquellos que se encuentren a menos de una determinada distancia con respecto a ese objeto, previamente especificada por el usuario.

Componente temática:

Según Gutiérrez, J (2013), los objetos con los que representamos la variación que se produce en el mundo real poseen unas determinadas características que se conocen como atributos (o variables). Así, cada objeto registra un determinado valor para cada uno de los atributos considerados. Pero estos valores no presentan unas pautas de variación más o menos aleatorias, sino que es posible encontrar ciertas regularidades en su variación tanto sobre el espacio como sobre el tiempo:

Autocorrelación espacial

Los valores temáticos tienden a ser más parecidos entre objetos próximos en el espacio que entre objetos situados lejos los unos de los otros. Este principio general, conocido como autocorrelación espacial, es básico en Geografía y en los Sistemas de

información geográfica, ya que implica la existencia de un cierto orden en el espacio. Como señaló Humboldt en alusión a los fenómenos naturales, lejos de producirse cambios bruscos (a saltos) en el espacio, en la realidad tienden a producirse gradaciones más o menos suaves. Este principio parece cumplirse no sólo en las variables de tipo físico, sino también en las de tipo humano.

El relieve terrestre, las precipitaciones y las temperaturas, por un lado, y las densidades de población y las disparidades de renta, por otro, constituyen buenos ejemplos al respecto: si tomamos un determinado punto del mapa como referencia, observaremos que los valores temáticos de la variable considerada tienden a modificarse gradualmente a medida que nos alejamos de él.

Componente temporal:

Pero los valores temáticos no sólo cambian en el plano del espacio, sino también en el eje del tiempo. Y, al igual que ocurre sobre el espacio, los cambios que se producen en el eje del tiempo tienden a ser graduales. Este principio es conocido en las Ciencias Sociales como autocorrelación temporal, y hace alusión a que los datos próximos en el tiempo tienden a ser más parecidos entre sí que los más lejanos. Aplicando esta idea a una secuencia de mapas de

2.3.3.1.2 División horizontal de la información geográfica

En el caso de trabajar en un SIG, no se tiene problema con el tamaño físico del mapa, ya que no existe tal tamaño. Los datos no ocupan un espacio físico, pero sí requieren un volumen de almacenamiento, y este presenta el mismo problema. Recoger la información de un país completo a escala 1:25.000 supone un volumen de datos muy grande, por lo que es conveniente dividirla en varios geodatabases para que se pueda manejar con mayor fluidez.

La principal cualidad de un SIG para integrar de forma transparente datos correspondientes a zonas distintas y formar un mosaico único es la separación que existe entre datos y visualización. Los datos son la base de la visualización, pero en un

SIG estos elementos conforman partes del sistema bien diferenciadas. Esto quiere decir que los datos se emplean para crear un resultado visual pero en sí mismos no contienen valores relativos a esa visualización.

De este modo, es posible combinar los datos y después representarlos en su conjunto. Un proceso así no puede realizarse con un mapa ya impreso, pues este contiene ya elementos de visualización e incluso componentes cartográficos tales como una flecha indicando el Norte, una leyenda o una escala.

En un SIG, sin embargo, la visualización de cuatro o más bloques de datos puede ser idéntica a la que obtendría si todos esos datos constituyeran un único bloque. Empleando herramientas habituales en un SIG, y si cada uno de esos bloques está almacenado en un fichero, resulta incluso posible, unirlos todos y crear un solo fichero que los contenga.

En el caso de un SIG, es el usuario el que decide la escala de representación, y esta será la misma para todos los datos que se visualicen, independientemente de las características de estos. En el contexto actual de datos geográficos, es habitual encontrar situaciones en las que para una zona de terreno disponemos de información a una escala, y para otra zona contigua a esta la información disponible es a una escala distinta. Con el uso de un SIG, sin embargo, es posible trabajar sin problemas con todo el conjunto, sin preocuparse por la integración de sus distintas partes.

Lógicamente, no debe dejarse de lado nunca el rigor cartográfico y, como se dijo en su momento, no olvidar que, aunque podamos representar cualquiera de esos datos a la escala que deseemos, los datos en sí no son suficientes para ello y tienen unas limitaciones impuestas por su escala inherente.

2.3.3.1.3 División vertical de la información geográfica. Capas

Uno de los grandes éxitos de los SIG es su estructura de manejo de información geográfica, que facilita todas las operaciones que se llevan a cabo con esta.

El concepto de capa, imprescindible para comprender todo SIG, es una de las grandes virtudes inherentes a los Sistemas de información geográfico, en cuanto que favorece la correcta estructuración de la información y el trabajo con ella.

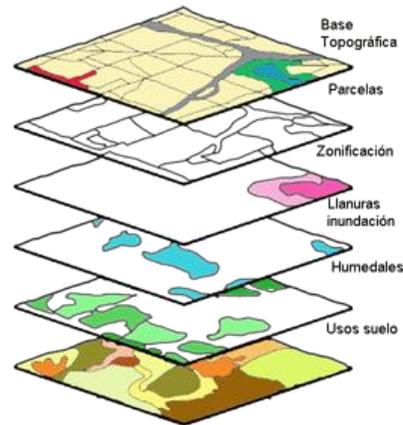


Fig. 15. Capas de información que conforman un SIG

En el caso de un SIG, los distintos tipos de información se pueden combinar de forma sencilla y limpia, y no aparecen los mismos problemas. Esto es así debido a que la idea de capa permite dividir la información espacial referida a una zona de estudio en varios niveles, de tal forma que, pese a coincidir sobre un mismo emplazamiento, información sobre distintas variables se encuentra recogida de forma independiente. Es decir, en función de la componente temática se establecen distintos bloques de datos espaciales.

La figura 24 es lo suficientemente gráfica como para entender la razón de que a este tipo de división la denominemos vertical, así como el propio nombre de capa, ya que de ella resulta una serie de diferentes niveles que se pueden superponer según el criterio particular de cada usuario de SIG. Es importante el hecho de que la separación de la información en capas evita la redundancia de datos, ya que cada capa contiene un tipo de información concreto.

Toda la información geográfica con que trabajemos en un SIG va a ser en forma de capas. Cada una de estas capas puede abrirse de forma independiente en un SIG y utilizarse por sí misma o en conjunto con otras en la combinación que se desee.

Esta forma de proceder no es exclusiva de los SIG, y antes de la aparición de estos ya existían experiencias previas en este sentido, combinándose capas de información geográfica para la realización de análisis. Es, sin embargo, con la aparición de los SIG cuando esta metodología se aplica de forma regular y se establece sistemáticamente dicha estructuración de la información geográfica.

Así, la visualización, el análisis, y todas las acciones que se realizan sobre la información geográfica dentro de un SIG, se llevan a cabo sobre un conjunto de capas, entendiéndose cada una de ellas como la unidad fundamental de información sobre una zona dada y un tipo de información concreta.

2.3.3.2 Análisis

Según Gamir, et al (1995), citando a la Real Academia de la Lengua, el análisis se define como la “distinción y la separación de las partes de un todo hasta llegar a conocer sus principios o elementos”. En Geografía “el todo se debe asimilar al espacio geográfico en su conjunto y sus partes”.

El análisis es una de las funcionalidades básicas de los SIG, y una de las razones fundamentales que llevaron al desarrollo de estos. Un computador es una herramienta con enorme capacidad de cálculo, y esta puede aplicarse a los datos espaciales para obtener resultados de muy diversa índole.

Los datos espaciales contienen mucha más información de la que a primera vista nos muestran. Todo dato espacial es el resultado de un proceso localizado espacialmente, el cual podemos conocer en mayor medida si sabemos «leer» la información subyacente que dicho dato contiene. Los cursos de los ríos informan sobre la estructura del terreno o la litología existente. Los patrones en los que se disponen los nidos de una especie de ave dicen mucho acerca del comportamiento de esta. Y así, muchos otros ejemplos que pueden analizarse según alguna o varias de las formulaciones que veremos a lo largo de esta parte del libro. Lo importante es conocer qué formas hay de convertir la información espacial en información sobre un proceso

dado, o cómo extraer parámetros de utilidad a partir de datos espaciales relacionados con el área de estudio.

El análisis de estos datos geográficos ha cobrado una nueva dimensión desde la aparición de los SIG, surgiendo nuevos planteamientos y mejorándose los ya existentes. A lo largo de toda su historia, el análisis ha sido uno de los elementos más importantes de un SIG, y a día de hoy existen formulaciones que cubren casi todo el abanico posible de necesidades.

Análisis espacial

El análisis espacial se centra en el estudio, de manera separada, de los componentes del espacio, definiendo sus elementos constitutivos y la manera como éstos se comportan bajo ciertas condiciones. Para esto, el análisis espacial se vale de un conjunto de herramientas técnicas que, de acuerdo con lo anterior, sólo pueden dar respuesta a una parte de la dinámica del espacio, mas no a su totalidad. (Madrid, A) no tiene fecha

Según Olaya (2014) el análisis espacial es el estudio cuantitativo de aquellos fenómenos que se manifiestan en el espacio. Ello indica una importancia clave de la posición, la superficie, la distancia y la interacción a través del propio espacio. Para que estos conceptos cobren sentido, se necesita que toda la información esté referenciada espacialmente.

Bosque (1992) es mucho más específico en tanto define el análisis espacial como “el conjunto de procedimientos de estudio de los datos geográficos, en los que se considera de alguna manera, sus características espaciales”.

Hoy se hace uso de diversas técnicas dirigidas al análisis espacial. Estas técnicas cumplen por lo menos con dos objetivos:

- Identificar los componentes del espacio, y

- Utilizar un procedimiento o un conjunto de procedimientos que permitan comprender, en parte, la funcionalidad de algunos de esos componentes espaciales.

Asimismo, todo análisis espacial parte de un conjunto de datos espaciales, pudiendo estos ser de un único tipo, o de varios distintos que se combinan en un procedimiento concreto. Por ejemplo, en el caso de calcular la localización del punto más alto el resultado es una sencilla coordenada, y tan solo se utiliza la variable elevación. En el caso de la altura media de una ciudad, se utilizan dos entradas. Por un lado, la elevación, y por otro el emplazamiento de la ciudad.

2.3.3.3 Visualización

Cualquier tipo de información puede ser representada de forma gráfica, lo cual habitualmente facilita la interpretación de dicha información o parte de esta. Gran parte de las características de la información son más fáciles de estudiar cuando se apoyan sobre algún elemento visual, pues este añade un nuevo punto de vista.

Visualizar la información geográfica es una parte fundamental del trabajo con un SIG. Aunque no es un aspecto imprescindible, y es posible incluso encontrar SIG enfocados al análisis en los cuales no existe forma de visualizar la información con la que se trabaja, la gran mayoría de soluciones, especialmente las de escritorio, incluyen las funcionalidades de visualización como elemento básico, y estas resultan imprescindibles para la inmensa mayoría de usuarios.

Como herramienta de visualización, el SIG tiene sus particularidades, las cuales deben unirse a las propias de los modelos de almacenamiento que empleamos para recoger la información geográfica a visualizar. Esto hace que el trabajo de generar una representación visual de una determinada información geográfica no sea igual en el caso de realizarse mediante un SIG que cuando se lleva a cabo en base a la labor clásica del cartógrafo. Trabajar en un SIG añade, entre otros elementos, el hecho de que la información se encuentra almacenada según un modelo dado (ráster o vectorial). Si esta distinción implica, como ya sabemos, notables diferencias a la hora de analizar esa

información u optimizar el acceso a los datos que la contienen, no es menos cierto que también va a conllevar un enfoque distinto a la hora de visualizar unos u otros tipo de datos.

El SIG hace más obvio que un mapa es la expresión visual de una serie de datos, la visualización de datos no es algo exclusivo de los SIG como aplicaciones informáticas, y en absoluto se trata de algo nuevo relacionado con los computadores y sus capacidades de representación. La creación de gráficas y diagramas es una realidad desde mucho antes que aparecieran los computadores, y estas son una herramienta fundamental en el ámbito científico. Visualizar series de datos sencillos mediante la representación de éstos ayuda a comprender su naturaleza y constituye un útil de gran potencia a pesar de su aparente simplicidad.

Visualizando un dato cualquiera se obtiene una densidad de información mucho mayor que si ese mismo dato se representa numérica o textualmente. Asimismo, se estima que aproximadamente el 50% de las neuronas están dedicadas a la visualización. Como dice la frase, «una imagen vale más que mil palabras», y esta es una verdad que cobra pleno sentido dentro de campo de las ciencias.

2.3.3.3.1 Visualización de capas vectoriales

La visualización de capas vectoriales en el seno de un SIG es similar a la labor de la cartografía clásica, en cuanto a que los objetos que se representan son del mismo tipo, esto es, objetos geométricos en forma de puntos, líneas y polígonos.

A diferencia de las capas ráster, que no tienen un equivalente en un mapa clásico, las capas vectoriales guardan mucha similitud con los elementos que un cartógrafo clásico plasma en un mapa.

Las herramientas que el SIG proporciona son aquellas que permiten modificar las variables visuales en función de las características asociadas a cada geometría a representar. Un papel destacado en la visualización lo juega la tabla de atributos, ya que es la que contiene esas características que son necesarias para saber cómo

representar cada objeto. El SIG provee la conexión entre los valores de los atributos y la representación visual, de forma que se interpretan aquellos para poder obtener los distintos tipos de mapas.

Al igual que el tipo de información es importante para escoger el tipo de mapa a crear o la variable visual a emplear para la representación, el tipo de datos ha de estar correctamente definido en la tabla de atributos para poder emplearse como tal. Es decir, ha de ser coherente con la información que recoge.

2.3.3.3.2 Visualización de capas ráster

Las capas ráster son, en lo que a visualización respecta, las que resultan más novedosas si las comparamos con lo que encontramos en un mapa clásico. A diferencia de las capas vectoriales, compuestas por elementos que sí aparecen en estos mapas y cuya estructura lógica se asemeja mucho a la estructura gráfica de un mapa a base de símbolos puntuales, lineales y de superficie, las capas ráster dan lugar a representaciones que no resulta tan frecuente ver en la cartografía clásica.

Las capas ráster nos van a permitir crear representaciones algo distintas a las habituales en la cartografía clásica y, aunque las diferencias conceptuales con respecto a la visualización de capas vectoriales son pocas, hay algunas ideas que deben detallarse.

Formalmente, y al igual que de cara a su análisis, podemos considerar una capa ráster como una capa vectorial de polígonos (cuadrados en este caso). No obstante, e igual también que para el análisis, la regularidad de la capa ráster es el elemento clave que aporta la diferencia más importante, y en el que reside la particularidad de ese modelo de representación.

Si a cada uno de los polígonos cuadrados de los que se compone una capa ráster le asignamos un color, podemos considerar que el mapa resultante es equivalente a un

mapa de coropletas¹⁴, aunque con tres características peculiares: las unidades tienen un mismo tamaño todas ellas, este tamaño es normalmente muy pequeño y tiene dimensiones muy reducidas en la representación, y las unidades están situadas de forma regular en una malla. Estas características hacen que algunos de los inconvenientes de los mapas de coropletas no se presenten, y permiten un uso distinto de las variables visuales.

2.3.3.4 Tecnología

Se incluye en este elemento tanto el hardware sobre el que se ejecutan las aplicaciones SIG, como dichas aplicaciones, es decir el software SIG. Ambos forman un binomio tecnológico en el que encontramos diversas alternativas, y que se enriquece diariamente con la rápida evolución del mercado tecnológico.

En lo que a hardware respecta, es el elemento físico del sistema SIG, y conforma la plataforma sobre la que tiene lugar el trabajo con un SIG. La utilización de un SIG hoy en día se puede llevar a cabo en computadores personales o estaciones de trabajo, y ya sea de forma individual o en una arquitectura cliente–servidor más compleja. Estas últimas han cobrado importancia muy rápidamente en los últimos tiempos, especialmente en lo que al acceso a datos se refiere.

Por su parte, el software es el encargado de operar y manipular los datos. El software SIG también ha sufrido una gran evolución, y bajo el paraguas de esa denominación encontramos desde las aplicaciones clásicas que permiten visualizar, gestionar y analizar los datos geográficos, hasta herramientas más especializadas que se centran en alguno de estos campos, o bien componentes que pueden incluso pasar a formar parte de otras aplicaciones fuera del ámbito SIG, pero que puntualmente requieren algunas de sus funcionalidades, especialmente las relacionadas con la visualización de cartografía digital.

¹⁴ Es un mapa temático en el que las regiones se colorean de un motivo que muestra una medida estadística, como puede ser la densidad de población o el ingreso por habitante (Wikipedia).

Existen distintos tipos de softwares en el mercado con los cuales se pueden trabajar los Sistemas de información geográfico, el más reconocido a nivel mundial es el software ArcGIS.

ArcGIS®

Esri (Environmental Systems Research Institute) es una empresa fundada por Jack Dangermond en 1969 donde su producto más conocido es ArcGIS.

ArcGIS es un completo sistema que permite recopilar, organizar, administrar, analizar, compartir y distribuir información geográfica. Como la plataforma líder mundial para crear y utilizar sistemas de información geográfico, ArcGIS es utilizada por personas de todo el mundo para poner el conocimiento geográfico al servicio de los sectores del gobierno, la empresa, la ciencia, la educación y los medios. ArcGIS permite publicar la información geográfica para que esté accesible para cualquier usuario. El sistema está disponible en cualquier lugar a través de navegadores Web, dispositivos móviles como smartphones y equipos de escritorio.

Se puede pensar en el sistema ArcGIS como en una infraestructura para elaborar mapas y poner la información geográfica a disposición de los usuarios dentro de un departamento, por toda una organización, entre varias organizaciones y comunidades de usuarios o en Internet, para cualquier usuario interesado en acceder a ella. Por ejemplo, trabajadores con dispositivos móviles pueden estar actualizando mediciones en tiempo real sobre el terreno, mientras que los especialistas analizan esta misma información en sus equipos de escritorio y los planificadores realizan evaluaciones de impacto sobre los resultados de este análisis utilizando aplicaciones basadas en la Web. Por último, los mapas y datos resultantes del proyecto pueden publicarse en Internet para que cualquier persona pueda acceder a ellos desde un navegador y aplicaciones en smartphones y dispositivos tablet. Esto permite no sólo ver los resultados del proyecto, sino también combinar la información con otros datos disponibles y así crear mapas adicionales que emplean la información geográfica de nuevas formas.

ArcGIS Desktop

Es una familia de aplicaciones SIG de escritorio, es una de las más ampliamente utilizadas, incluyendo en sus últimas ediciones las herramientas ArcReader, ArcMap, ArcCatalog, ArcToolbox, ArcScene y ArcGlobe, además de diversas extensiones. ArcGIS for Desktop se distribuye comercialmente bajo tres niveles de licencias que son, en orden creciente de funcionalidades (y coste): ArcView, ArcEditor y ArcInfo.

Además de ArcMap, se pueden contar con las extensiones 3D Analyst, Geostatistical Analyst, Maplex, Network Analyst, Schematics, Spatial Analyst, Tracking Analyst y ArcScan.

- Spatial Analyst: Proporciona una amplia posibilidad de recursos relacionados con el análisis espacial de datos. Con esta herramienta se pueden crear, consultar y analizar datos ráster; combinar varias capas ráster; aplicar funciones matemáticas, construir y obtener nueva información a partir de datos ya existentes, etc. Spatial Analyst nos permite: obtener información nueva de los datos existentes; hallar ubicaciones adecuadas; realizar análisis de distancia y coste del trayecto; identificar la mejor ruta existente entre dos puntos; realizar análisis estadísticos e Interpolación de valores de datos para un área de estudio determinada.
- 3D Analyst: De acuerdo a Esri, la extensión 3D Analyst de ArcGIS proporciona herramientas para la creación, visualización y análisis de datos SIG en un contexto tridimensional; la función ArcScene por ejemplo permite crear y animar ambientes 3D. Por ejemplo un uso común de esta herramienta es el modelado de capas geológicas y datos de agua subterránea relacionada a las captaciones de hidráulica subterránea.
- Geostatistical Analyst: Esta herramienta permite la realización de análisis geoestadístico, partiendo del análisis exploratorio de los datos hasta su representación espacial.

ArcGIS Online

ArcGIS Online es un sistema SIG web de colaboración on-line que permite usar, crear y compartir mapas, escenas, aplicaciones, capas, análisis y datos. Se tendrá acceso a mapas listos para el uso, a aplicaciones y a la nube segura de Esri, donde se puede agregar elementos y publicar capas web. Debido a que ArcGIS Online forma parte integral del sistema ArcGIS, puede ser utilizado para ampliar las prestaciones de ArcGIS for Desktop, ArcGIS for Server, ArcGIS Web APIs y ArcGIS Runtime SDKs.

ArcGIS Online incluye mapas interactivos y escenas que permiten a toda la organización explorar, entender y medir tus datos geográficos. Se puede acceder a mapas listos para usar y enriquecerlos con datos propios para revelar patrones, respuestas y relaciones sobre la comunidad y sobre el mundo. Utiliza las herramientas de análisis incluidas en el visor de mapas para revelar nuevos patrones, encontrar ubicaciones adecuadas, enriquecer los datos, encontrar elementos próximos y resumir datos.

Se accede a ArcGIS Online mediante navegadores web, dispositivos móviles y visores de mapas de escritorio, así como directamente a través de otros componentes del sistema ArcGIS, por ejemplo, las aplicaciones de ArcGIS y ArcGIS for Desktop. Con la cuenta de organización, también se puede compartir el trabajo con otros miembros de la organización, participar en grupos y guardar dicho trabajo.

2.3.3 Herramientas de análisis de un SIG

El software elegido para crear el SIG posee una gran cantidad de herramientas para análisis y procesamiento de un SIG, una de ellas es la interpolación 3D de datos geoespaciales.

2.3.4.1 Interpolación Kriging

El proceso de interpolar consiste en estimar los valores de Z que alcanza un conjunto de datos definidos por sus coordenadas (x,y), partiendo de datos Z medidos o en la misma área de estudio. En algunos casos puede utilizarse el apoyo de valores de

los que se conoce su variación espacial en este proceso, entonces el área de estudio estará definida por el entorno de los puntos en los que se conocen sus datos.

La interpolación se puede realizar a partir de medidas puntuales o de isolíneas.

La interpolación Kriging es un procedimiento geoestadístico avanzado que genera una superficie estimada a partir de un conjunto de puntos dispersados con valores Z. Éste método de interpolación ajusta una función matemática a una cantidad específica de puntos dentro de un radio específico para determinar el valor de salida para cada ubicación. (González, 2015).

El método Kriging está basado en modelos estadísticos que incluyen la autocorrelación, es decir, las relaciones estadísticas entre los puntos medidos. Gracias a esto, las técnicas de estadística geográfica no solo tienen la capacidad de producir una superficie de predicción sino que también proporcionan estimaciones insesgadas y de varianza mínima.

2.3.4.1.1 Kriging ordinario

Este método de interpolación es apropiado para datos con una distribución regular de los datos. El valor desconocido se interpreta como una variable aleatoria localizado adentro, así como los valores de neighbors (vecinos) muestras pero que no están asociados a una dirección particular. (Daruiiz, 2014).

2.3.4.1.2 Kriging universal

Se recomienda éste método cuando los datos no tienen una distribución homogénea y por lo tanto se debe interpolar la superficie a partir de espacios sin información; también puede utilizarse cuando se desea extrapolar la superficie más allá de los límites de los datos de insumo. (Daruiiz, 2014).

2.3.4 Modelos de datos para información cartográfica

La información básica para uso geográfico puede provenir de diferentes fuentes de datos que como explica Vilachá (2014) son tres tipos:

- Levantamientos en campo y posicionamiento
- Datos provenientes de sensores remotos
- Datos capturados de material en papel u otras fuentes digitales

Éste último engloba los productos de la cartografía automatizada (AM/FM–Automated Mapping/Facilities Management), los archivos en formato CAD y los SIG. A su vez los datos digitales tienen estructuras diferentes con diversos usos.

2.3.2.1 Estructura de datos vectoriales

Conformada por puntos, líneas y polígonos. Se usa para cartografía base de alta calidad bajo modelos en formato vectorial como redes viales y parcelas. La representación es más precisa debido a que los límites se encuentran bien definidos.

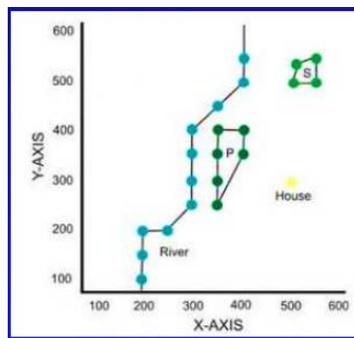


Fig. 16. Datos geográficos vectoriales. Fuente: UCV-Vilachá, 2014.

PUNTOS	X	Y
1	1.0	0.0
2	1.8	6.0
3	2.6	9.0
4	5.5	7.6
5	3.2	0.0
6	4.5	4.2
7	7.5	5.8
8	9.0	6.5
9	9.0	0.0
1,2,3	LINEA	
4	PUNTO	
5,6,7,8,9	POLIGONO	

Fig. 17. Base de datos geográficos vectoriales. Fuente: UCV-Vilachá, 2014.

Elemento	Cat	Atributo
Línea 1	Vía	Pavimentada
Línea 2	Vía	Tierra
Línea 3	Río	Permanente
Polígono 1	Municipio	Baruta
Polígono 2	Uso	Vegetación
Nodo 1	Poste	Telefónico
Nodo 2	Poste	Eléctrico

Fig. 18. Información geográfica vectorial. Fuente: UCV-Vilachá, 2014.

2.3.2.2 Estructura de datos raster

Conformada por celdas o píxeles. Se emplea para trabajar con imágenes pero se obtiene una representación más generalizada. También se usa para modelos de análisis espacial y representación de superficies (MDE).

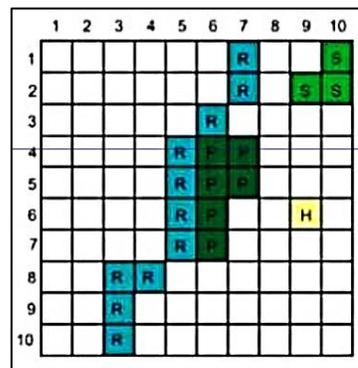


Fig. 19. Datos geográficos ráster. Fuente: Vilachá, 2014.

Celda	Cat	Atributo
R	Hidrografía	Río
P	Vegetación	Pino
S	Vegetación	Sauce
H	Inmueble	Casa

Fig. 20. Información geográfica ráster. Fuente: Vilachá, 2014.

2.3.2.3 Modelaje de superficies

Es la representación digital de la superficie terrestre, ya sea real o hipotética, en un espacio tridimensional. Un Modelo Digital de Elevación (MDE) se puede crear a partir de una amplia variedad de fuentes de datos.

Las curvas de nivel son líneas definidas una sucesión de pares de coordenadas, que tienen como identificador el valor de la elevación en cada uno de los puntos de la línea.

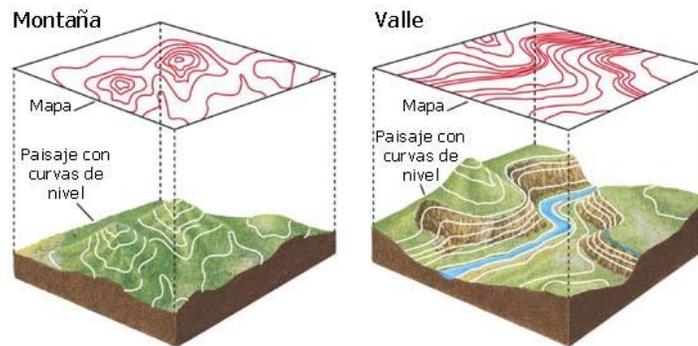


Fig. 21. Fuente: <https://goo.gl/K83NMs>

La Red Irregular de Triángulos (TIN) traza un conjunto de triángulos a partir de tripletas de puntos cercanos no colineales, en los que se conoce la elevación, formando un mosaico.

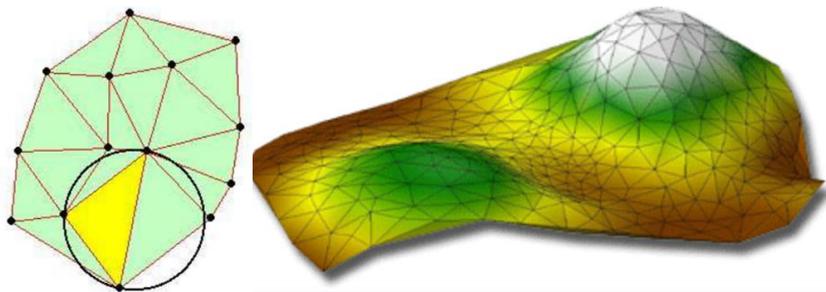


Fig. 22. Modelado con TIN. Fuente: UCV, Vilachá (2014)

El Modelo Digital de Superficie es un tipo de MDE que se refiere a la superficie de la tierra e incluye todos los objetos que esta contiene. En cambio un Modelo Digital

de Terreno representa la superficie de suelo desnudo y sin ningún objeto, como la vegetación o los edificios.

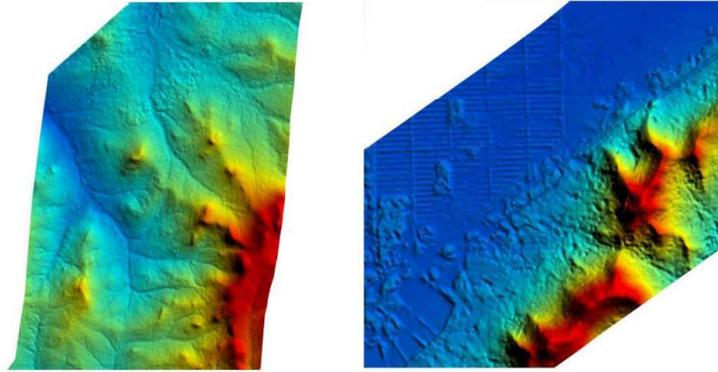


Fig. 23. Ejemplo de MDE. Fuente: UCV, Vilachá (2014)

Mediante algoritmos especialmente diseñados, se toman datos de puntos, de líneas o de polígonos como muestra, y se convierten en una superficie 3D digital con ayuda de un software. Los dos métodos principales a la hora de crear modelos de superficie son la interpolación y la triangulación.

2.4 Cartografía

Según lo expuesto por Vilachá (2014), la cartografía (del griego *chartis* = mapa y *graphein* = escrito) es la ciencia encargada del estudio y elaboración de los mapas de representación de las superficies territoriales y del mar del planeta, a diferentes dimensiones mediante la superposición de capas de información. Martin Asin (citado por Linares, 2015) también la define como “la ciencia que estudia la representación plana de la esfera o del elipsoide, tratando de obtener por el cálculo las coordenadas del punto del plano correspondientes a los situados en la superficie”.

De manera que ésta disciplina tiene como finalidad la concepción, preparación, redacción y realización de todos los tipos de mapas, planos y cartas donde sus productos cartográficos pretenden únicamente ser una representación de la superficie terrestre (accidentes naturales o artificiales) o indicar la localización de determinada

información que por su naturaleza es atribuible a una posición geográfica (datos meteorológicos, demográficos, económicos, entre otros) (Hernández López, 1997).

Avances en tecnología fotoquímica, como litógrafos y procesos fotomecánicos han hecho posible la creación de mapas que no se tuercen su forma, resistentes a la humedad y al desgaste. Para el siglo XX se produjeron más avances con la implementación de los computadores, trazadores, impresores y escáneres, junto con programas de computadora usados para visualización, procesamiento y análisis espacial de imágenes, así como la gerencia de la base de datos. Actualmente, la mayoría de los mapas de calidad comercial se hacen usando programas comerciales, entre los principales están:

- CAD (Por sus siglas en inglés (Computer-Aided Design)
- GIS (Geographic Information Systems)

La información geoespacial se puede almacenar en la base de datos que puede ser extraída en demanda. Estas herramientas conducen cada vez a mapas más dinámicos e interactivos pudiendo ser manipulados digitalmente.

2.4.1 Proyecciones cartográficas

Para llegar a resolver la problemática de representar la superficie curva de la Tierra sobre el plano, se utilizan las proyecciones cartográficas, que se entienden como una red de paralelos y meridianos sobre la cual puede representarse el territorio, a través de un mapa. Este proceso requiere desarrollar cálculos matemáticos exactos, dentro de lo cual es fundamental considerar los datos que proporciona la Geodesia.

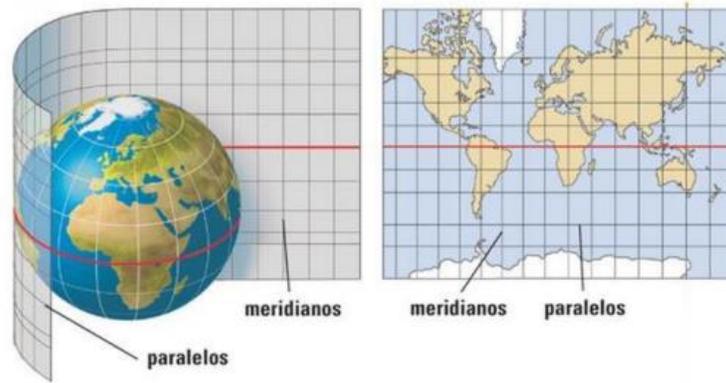


Fig. 24. Ejemplo de proyección cartográfica. Fuente: Baquedano, 2014.

Como concepto, Martín Asín (Citado por Olaya, 2014) define a la proyección cartográfica como la correspondencia matemática biunívoca entre los puntos de una esfera o elipsoide y sus transformados hacia un plano.

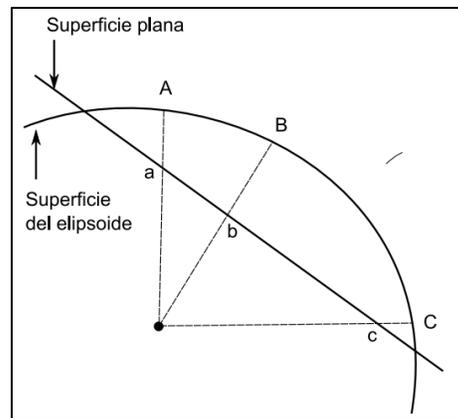


Fig. 25. Esquema del concepto de proyección. Fuente: Olaya, 2014.

Se puede ver como se establece la correspondencia de puntos, semejante a la generación de sombras, ya que a partir de un foco se trazan las trayectorias de una serie de rayos que unen dicho foco con los puntos a proyectar, y después se determina el punto de contacto de esos rayos con la superficie plana.

2.4.1.1 Tipos de proyecciones

Las proyecciones se clasifican según la superficie sobre la que se proyectan los puntos. Puede ser una superficie bidimensional o tridimensional, siempre que esta sí sea desarrollable. Distinguimos así los siguientes tipos (Vilachá, 2014):

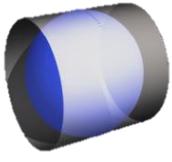
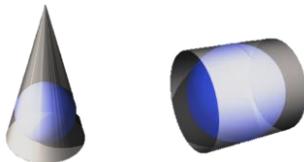
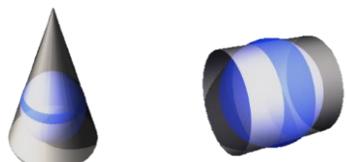
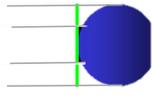
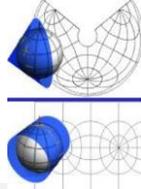
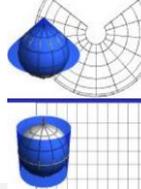
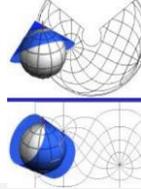
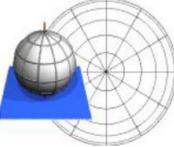
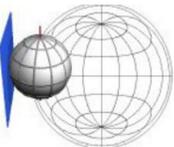
Según la figura geométrica	 Planas o azimutales	 Cilíndricas	 Cónicas	
Según la intersección de la superficie	 Tangente		 Secante	
Según el punto de proyección	 Gnomónica (distancia focal=R)	 Estereográfica (distancia focal=2R)	 Escenográfica (distancia focal>2R)	 Ortográfica (distancia focal=∞)
Según la orientación de la superficie de proyección	 Transversal	 Normal	 Oblicua	
	 Polar	 Ecuatorial	 Oblicua	
Según la propiedad geométrica que conservan	Conformes (ángulos)	Equivalente o equiáreas (áreas)	Equidistantes (distancias)	Direcciones verdaderas (acimut-rumbo)

Tabla 1. Tipos de proyecciones. Fuente: elaboración propia.

Con respecto a las características de estas proyecciones se toman las definiciones más importantes presentadas por Olaya (2014):

- Cónica: la superficie desarrollable es un cono, tangente o secante en dos paralelos a la superficie del elipsoide. Presenta distorsión mínima en las áreas entre dichos paralelos, haciéndola útil para representar franjas que no abarquen una gran distancia en latitud. Algunas proyecciones conocidas de este grupo son la cónica de Lambert y la Cónica equiárea de Albers.
- Cilíndrica: superficie desarrollable del cilindro. Los meridianos se convierten en líneas paralelas, así como los paralelos, aunque la distancia entre éstos últimos no es constante.
- Plana o azimutal: superficie desarrollable es un plano directo. Como ya se mencionó, dependen del punto de fuga o foco.
 - Gnomónica o central: el foco se sitúa en el centro del elipsoide
 - Estereográfica: plano tangente y el foco en las antípodas del punto de tangencia. Útil para cartografiar regiones polares.
 - Ortográfica: foco en el infinito.

Otro tipo de proyección azimutal que no se basa en la perspectiva¹⁵, es la de Airy por ejemplo.

- Equiárea: mantiene una escala constante, por lo que el área terrestre y el área proyectada es la misma independientemente de su localización. De ahí que se use para comparar superficies.
- Equidistantes: se mantienen las distancias

¹⁵ Según Martín Asín (1990) resulta de proyectar la superficie terrestre sobre un plano desde un punto, el vértice de proyección (citado por Linares, 2015).

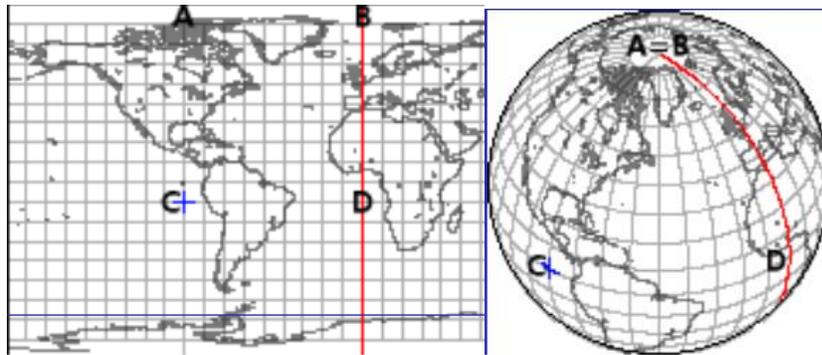


Fig. 26. Esquema ejemplo de conservación de distancias. Fuente: Vilachá, 2014.

- Conforme: mantiene la forma de los objetos ya que conserva los ángulos. Los meridianos y paralelos proyectados se cortan en ángulo recto. No conserva el tamaño por lo que los objetos proyectados pueden parecer con un tamaño mayor que otros.

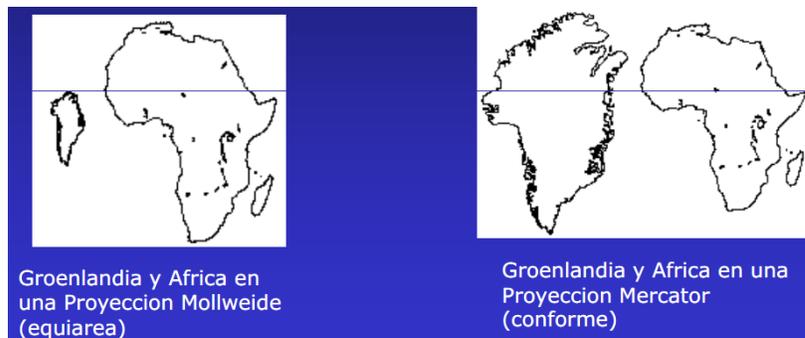


Fig. 27. Esquema ejemplo de conservación de áreas. Fuente: Vilachá, 2014.

2.4.2 Proyección UTM

Gerhard Kremer, mejor conocido como Mercator (versión latina de su nombre) fue un cartógrafo holandés creador del desarrollo cilíndrico conforme publicado en 1569. Posteriormente Gauss publicó la versión transversal para una tierra esférica que fue la base para la proyección UTM, como explica Álvarez (citado por Linares, 2015).

La proyección Universal Transversal de Mercator fue adoptada por el ejército de los Estados Unidos en 1947 para designar coordenadas cartesianas o rectangulares a mapas militares a gran escala del mundo entero. UTM es Transversal de Mercator

aplicado al elipsoide, para el cual se han definido ciertos parámetros, como los meridianos centrales (Snyder, 1987).

Geoméricamente, es un elipsoide de revolución con respecto a su eje menor intersectado con un cilindro secante cuyo eje está sobre el ecuador del elipsoide. La cuadrícula UTM tiene un total de 60 husos numerados entre 1 y 60 cada uno de los cuales abarca una amplitud de 6° de longitud. El huso 1 se sitúa entre los 180° (meridiano de Greenwich) y 174°O , y la numeración avanza hacia el Este. En latitud, cada huso se divide en 20 zonas que van desde los 80°S hasta los 84°N . Cada zona abarca 8° de longitud, menos la zona X que tiene 12° . Las zonas se codifican con letras desde la C a la X, exceptuando las letras I, O, CH, LL, Ñ. Las letras A, B, Y y Z se reservan para la proyección estereográfica polar.

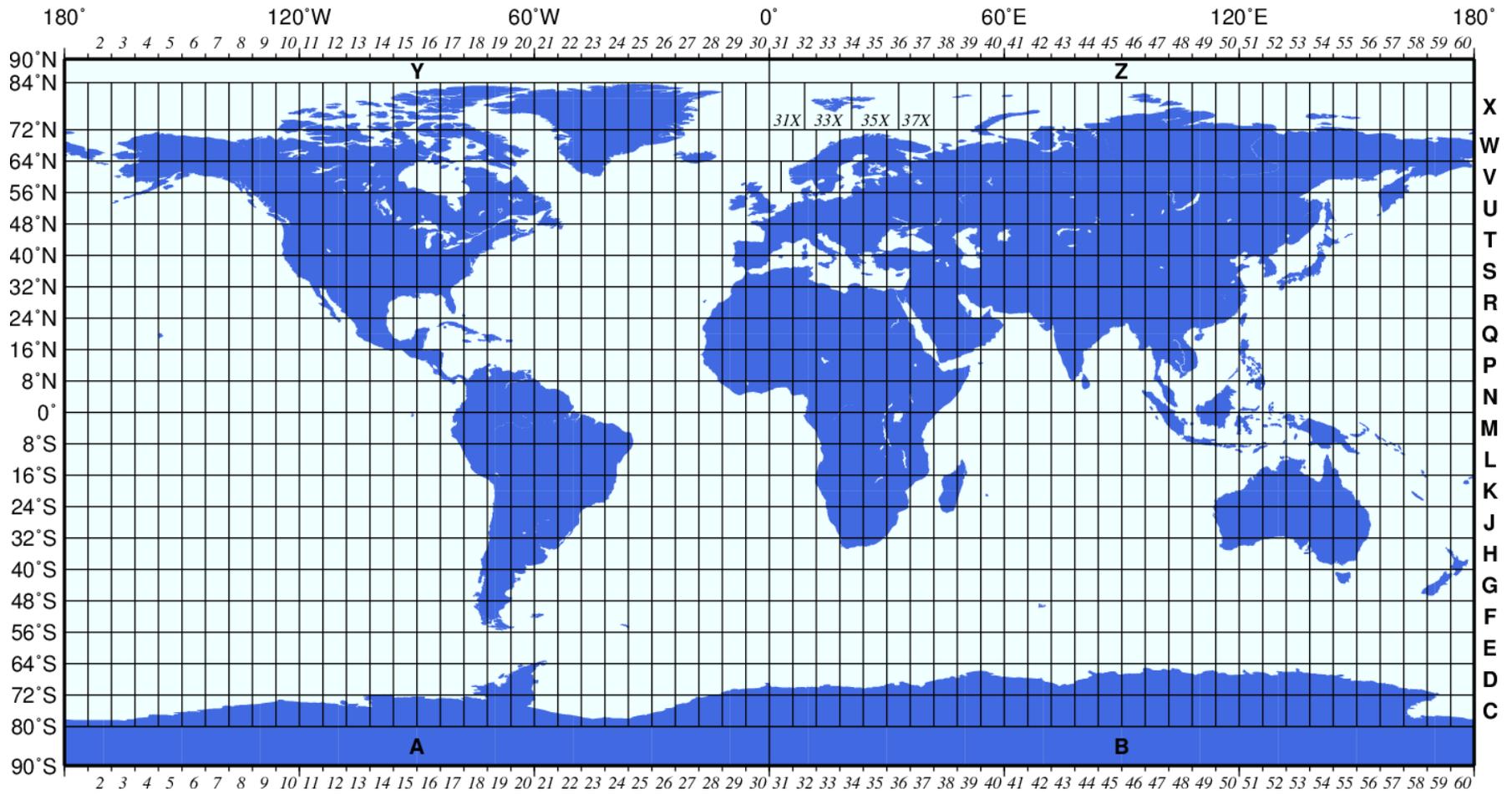


Fig. 28. Husos y bandas en UTM. Fuente: <https://goo.gl/4iGy2J>

Para evitar la aparición de números negativos, se considera un falso Norte (FN) para el de las ordenadas con un valor 0 para latitudes ubicadas al Norte del Ecuador, y un falso Este (FE) para el eje de las abscisas donde su valor para el origen es de 500.000. El factor de escala para esta proyección es de 0,9996.

La República Bolivariana de Venezuela ocupa los Husos o Zonas 18, 19, 20 y 21, y las bandas N y P respectivamente. Se recomienda su uso en regiones de no más de 3° de longitud y entre latitudes 85°N y 85°S.

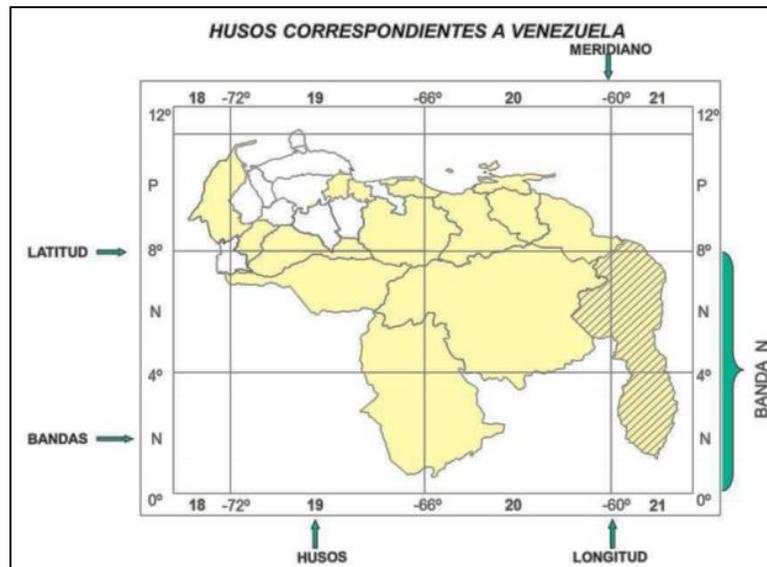


Fig. 29. Husos y bandas para Venezuela. Fuente: Linares, 2015.

Algunas características son:

- El Meridiano Central es una línea recta y es automecoico¹⁶
- Otros meridianos son curvas complejas
- El Ecuador es una línea recta
- Otros paralelos son curvas complejas
- Para cada zona se debe usar las mismas ecuaciones de transformación como también el mismo elipsoide.

¹⁶ Conserva las distancias sin sufrir deformación (<http://trazoide.com/glosario/linea-automecoica/>).

- La coordenada Este es el equivalente a la longitud de arco medida sobre el Ecuador, partiendo del Meridiano central del Huso hasta un punto P cualquiera.

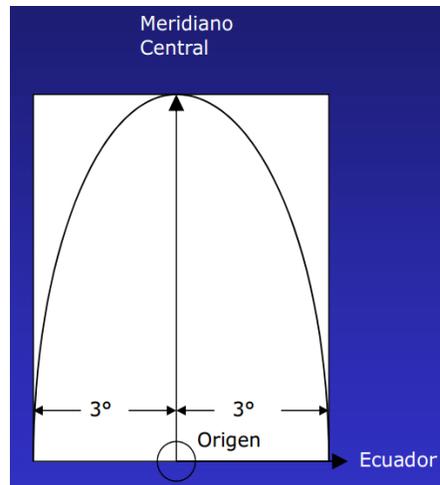


Fig. 30. Esquema de un huso. Fuente: Vilachá, 2014.

2.4.2.1 Conversión de coordenadas (Método Coticchia-Surace)

Para traducir coordenadas geodésicas en UTM y viceversa, existen diversos procedimientos. Sin embargo, es necesario que las coordenadas geodésicas y UTM estén referidas al mismo elipsoide.

Las ecuaciones del presente método fueron planteadas por Alberto Coticchia y Luciano Surace en el “Bolletino di Geodesia e Science Affini”, Núm 1. La precisión que se puede obtener se acerca al centímetro cuando se utilizan suficientes decimales.

- Geodésicas a UTM (Problema directo)

Como datos iniciales, se necesita las coordenadas geodésicas del punto (λ , φ), y el semieje mayor (a) y menor (b) del elipsoide. Luego se procede a realizar los cálculos previos:

- Sobre la geometría del elipsoide

Se calcula la excentricidad, la segunda excentricidad, el radio polar de curvatura y el aplanamiento.

Excentricidad: $e = \frac{\sqrt{a^2 - b^2}}{a}$

Segunda excentricidad: $e' = \frac{\sqrt{a^2 - b^2}}{b}$

Radio polar de curvatura: $c = \frac{a^2}{b}$

Aplanamiento: $\alpha = \frac{a - b}{a}$

- Sobre la longitud y la latitud

Primeramente se convierten las coordenadas (grados, minutos y segundos) a grados sexagesimales y luego a radianes.

$$\text{sexagesimales} = \text{grados} + \frac{\text{min}}{60} + \frac{\text{segundos}}{3600}$$

$$\text{radianes} = \frac{\text{sexagesimales} \times \pi}{180}$$

Es necesario calcular el signo de la longitud y para ello se observa si la longitud está referida al Oeste del meridiano de Greenwich, será negativa. En caso contrario, será positiva.

- Sobre el Huso

$$\text{Huso} = \text{entero} \left[\frac{\text{g.decimales}}{6} + 31 \right]$$

El siguiente paso es obtener el meridiano central¹⁷ del uso en el que caen las coordenadas con las que estamos trabajando.

$$\lambda_0 = \text{Huso} \times 6 - 183$$

¹⁷ Línea de tangencia del cilindro transversal que es el origen de las coordenadas X (UCV-Bravo, 2013, p.15).

Ahora se calcula la distancia angular que hay entre la longitud del punto (λ) y el meridiano central (λ_0)

$$\Delta\lambda = \lambda - \frac{\lambda_0 \times \pi}{180}$$

○ Cálculo de parámetros

$$A = \cos \varphi \times \text{sen} \Delta\lambda$$

$$\xi = \frac{1}{2} \times \ln \left[\frac{1+A}{1-A} \right]$$

$$\eta = \arctan \left(\frac{\tan \varphi}{\cos \Delta\lambda} \right)$$

$$\nu = \frac{c}{(1 + e'^2 \times \cos^2 \varphi)^{1/2}}$$

$$\zeta = \frac{e'^2}{2} \times \xi^2 \times \cos^2 \varphi$$

$$A_1 = \text{sen}(2\varphi)$$

$$A_2 = A_1 \times \cos^2 \varphi$$

$$J_2 = \varphi + \frac{A_1}{2}$$

$$J_4 = \frac{3J_2 + A_2}{4}$$

$$J_6 = \frac{5J_4 + A_2 \times \cos^2 \varphi}{3}$$

$$\alpha = \frac{3}{4} \times e'^2$$

$$\beta = \frac{5}{3} \times \alpha^2$$

$$\gamma = \frac{35}{27} \times \alpha^3$$

$$B_\varphi = 0,9996 \times c (\varphi - \alpha J_2 + \beta J_4 - \gamma J_6)$$

○ Cálculo final de coordenadas X, Y

$$X = \xi \times \nu \times \left(1 + \frac{\zeta}{3} \right) + 500.000$$

Para las coordenadas Y se debe tomar en cuenta que si la latitud de las coordenadas geodésicas del punto pertenece al hemisferio sur, se debe sumar 10.000.000 al resultado obtenido.

$$Y = \eta \times v \times (1 + \zeta) + B_\phi$$

- UTM a Geodésicas (Problema inverso)

Se necesitan las coordenadas UTM (X, Y), Huso y datos del elipsoide (a y b). Los cálculos relativos a la geometría del elipsoide son los mismos que los descritos previamente.

- Tratamiento previo de X e Y

Se elimina el ajuste de las X

$$X = X - 500.000$$

Para el ajuste de las Y, sólo se realiza en el caso de que estemos operando en el hemisferio sur. Luego se calcula el meridiano central (λ_0)

$$Y = Y - 10.000.000$$

- Cálculo de parámetros

$$\varphi' = \frac{Y}{6366197,724 \times 0,9996}$$

$$v = \frac{c}{(1 + e'^2 \times \cos^2 \varphi')^{1/2}}$$

$$a = \frac{X}{v}$$

$$A_1 = \text{sen}(2\varphi')$$

$$A_2 = A_1 \times \cos^2 \varphi'$$

$$J_2 = \varphi' + \frac{A_1}{2}$$

$$J_4 = \frac{3J_2 + A_2}{4}$$

$$J_6 = \frac{5J_4 + A_2 \times \cos^2 \varphi'}{3}$$

$$\alpha = \frac{3}{4} e'^2$$

$$\beta = \frac{5}{3} \alpha^2$$

$$\gamma = \frac{35}{27} \alpha^3$$

$$B_\phi = 0,9996 \times c (\varphi' - \alpha J_2 + \beta J_4 - \gamma J_6)$$

$$b = \frac{Y - B_\phi}{v}$$

$$\zeta = \frac{e'^2 a^2}{2} \cos^2 \varphi'$$

$$\xi = a \left[1 - \frac{\zeta}{3} \right]$$

$$\eta = b(1 - \zeta) + \varphi'$$

$$\sinh \xi = \frac{e^\xi - e^{-\xi}}{2}$$

$$\Delta \lambda = \arctan \frac{\sinh \xi}{\eta}$$

$$\tau = \arctan (\cos \Delta \lambda \times \tan \eta)$$

○ Cálculo final de coordenadas φ y λ

Para la longitud se debe pasar $\Delta \lambda$ a grados decimales, por lo que se divide por Pi y se multiplica por 180.

$$\lambda = \Delta \lambda - \lambda_0$$

Para la latitud es un cálculo más complejo que posteriormente se deberá pasar a grados decimales.

$$\varphi = \varphi' + \left[1 + e'^2 \times \cos^2 \varphi' - \frac{3}{2} e'^2 \times \sin \varphi' \times \cos \varphi' \times (\tau - \varphi') \right] \times (\tau - \varphi')$$

$$g.decimales = \frac{\text{radianes}}{\pi} \times 180$$

Por último, se pasan los resultados a grados, minutos y segundos.

$$\begin{aligned} \text{Grados (}^\circ\text{)} &= \text{entero de [grados decimales]} \\ \text{Minutos (}'\text{)} &= \text{entero de } [(\text{grados decimales} - \text{Grados }^\circ) \cdot 60] \\ \text{Segundos (}"\text{)} &= ((\text{grados decimales} - \text{Grados }^\circ) \cdot 60 - \text{Minutos}') \cdot 60 \end{aligned}$$

Fig. 31. Grados sexagesimales a grados, minutos y segundos. Fuente: UCV-Bravo, 2013.

2.4.3 Productos cartográficos

El proceso cartográfico tiene como producto un mapa, pero éste está definido por el propósito y por lo tanto por sus requerimientos. Algunos productos más comunes los describe UCV-Bravo (2010):

- Mapa: es una representación selectiva y generalizada sobre un medio plano y a escala reducida de la superficie terrestre.
- Mapa base: es el mapa usado como una fuente o base primaria para la compilación o marco de referencia sobre el cual se generan nueva información o detalles.
- Mapa temático: elaborado para mostrar un tipo particular de tópico. Excluye los mapas topográficos y todos aquellos donde se incluyan directamente la matemática o geometría de un área.
- Carta: mapa diseñado exclusivamente para navegación y son utilizados como documentos de trabajo.
- Ortofotoplano: es una ortofotomosaico con cuadrícula, símbolos, nombres e información marginal.
- Ortofotomapa: es una ortofotoplano con altimetría.

2.4.4 Escala

Se puede definir como “la proporción o relación entre una distancia o área en un mapa y la distancia o área correspondiente en el suelo, comúnmente expresada como una fracción o proporción” (Beale, 2017, p.5). Martin Asin (citado por Linares, 2015) representa la escala con la siguiente fórmula:

$$e = \frac{a \times b}{A \times B}$$

“Donde ‘AB’ y ‘ab’ designan la longitud de la geodésica que une sobre el elipsoide los dos puntos y sobre el plano respectivamente.” (p. 46).

2.5 Teledetección

Este vocablo es una traducción latina del término inglés *remote sensing*, ideado a principios de los años 60, con las primeras misiones espaciales para designar cualquier medio de observación remota. Un concepto claro lo explica Gutiérrez y Nieto (2006) al decir que es “cualquier procedimiento o técnica de adquisición de información sin tener contacto directo con ella” (p. 1) que al aplicarse a la ciencias de la Tierra, se entiende como una “técnica que tiene por objeto la captura, tratamiento y análisis de imágenes digitales tomadas desde satélites artificiales.

La teledetección es posible gracias a la interacción de la energía electromagnética con las superficies terrestres, las cuales tienen comportamientos variables dependiendo de sus propias características y factores ambientales. Chuvieco (1996) describe los elementos de un sistema de teledetección, de la siguiente manera:

1. Fuente de energía: como el origen de la radiación electromagnética que detecta el sensor. Puede ser externo (sensor pasivo) o un haz energético emitido por el sensor (sensor activo). El sol es la fuente de energía por excelencia.
2. Cubierta terrestre: formada por vegetación, suelos, agua y/o construcciones humanas que reciben energía que es reflejada o emitida.
3. Sistema sensor: compuesto por el sensor y la plataforma donde se encuentre. Capta la energía procedente de la cubierta terrestre, la codifica y la graba o envía al componente de recepción.
4. Sistema de recepción-comercialización: donde se recibe la información, se graba en un formato conveniente, se corrige y a distribuye a los usuarios.
5. Intérprete: convierte esos datos en información temática para facilitar el problema de estudio.

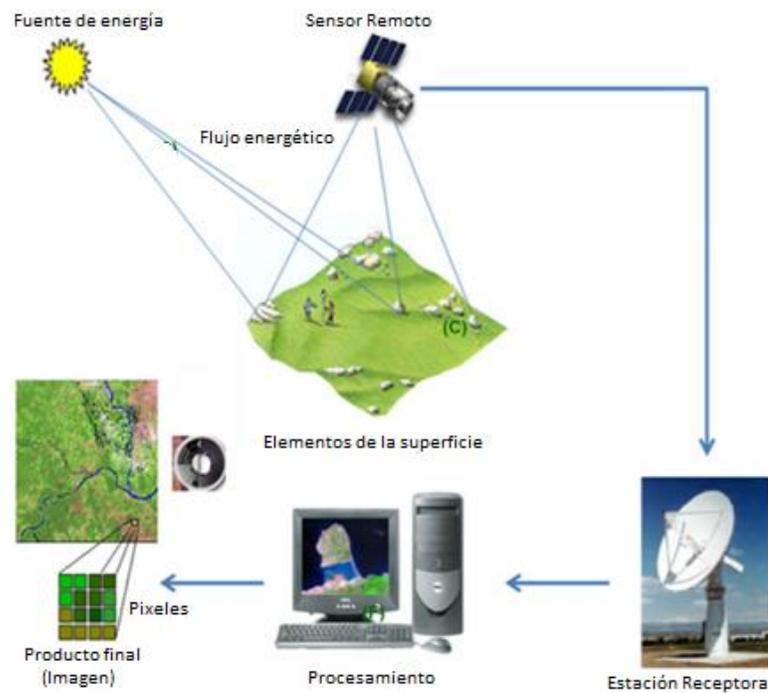


Fig. 32. Componentes de un sistema de teledetección. Fuente: J. Machado, 2016.

2.5.1 Ortofoto

Es una imagen fotográfica del terreno, elaborada en base a un par estereoscópico de fotografías aéreas, las cuales han sido corregidas por efectos de inclinación de la fotografía, desniveles y pendientes del terreno. Como define Lerma (citado por Linares, 2015) “es una imagen digital transformada que muestra en proyección ortogonal, la escena fotografiada.”

De las ortofotos se puede generar un ortofotomosaico, el cual es una imagen continua del terreno conformada por ortofotos individuales ensambladas. No contiene altimetría, ni símbolos, ni anotaciones.

2.5.2 Lidar

Por sus siglas en inglés “Light Detection and Ranging” se traduce literalmente como “detección y medición de la luz”. Es una técnica de teledetección activa que emite y mide pulsos de luz polarizada entre el ultravioleta y el infrarrojo cercano de la

que obtiene una densa nube de puntos con coordenadas cartesianas X, Y, Z. El reflejo del láser del objetivo lo detectan e analizan los receptores en el sensor. Estos receptores registran el tiempo preciso desde que el pulso láser dejó el sistema hasta cuando regresó para calcular la distancia límite entre el sensor y el objetivo (Esri, 2016). Los componentes de un sistema Lidar incluyen un vehículo de transporte y recolección (avión, helicóptero, vehículo y trípode), la Unidad de Medición Inercial (IMU¹⁸) y GPS DIFERENCIAL (información posicional).

Un pulso láser emitido puede regresar al sensor Lidar como uno o muchas devoluciones ya que puede encontrar varias superficies de reflejo a medida que viaja hacia el suelo. El primer pulso láser es el más importante y se asocia con la entidad más grande en el panorama, como una copa de árbol o la parte superior de un edificio. Varias devoluciones pueden detectar las elevaciones de varios objetos dentro de la huella láser de un pulso saliente. Las devoluciones intermedias, en general se utilizan para la estructura de la vegetación. La última devolución puede ser modelo de terreno desnudo pero no siempre es así. Por ejemplo, si un pulso golpea una rama gruesa en su camino hacia el suelo y el pulso no llega al suelo, la última devolución es desde la rama que reflejó el pulso láser completo (Esri, 2016).

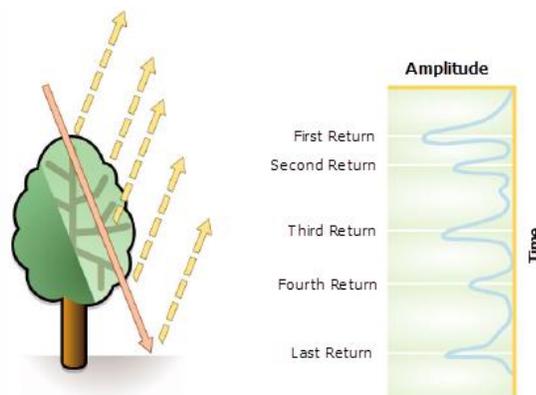


Fig. 33. Esquema ejemplo de devoluciones del láser. Fuente: desktop.arcgis.com

¹⁸ Es un dispositivo electrónico que mide e informa acerca de la velocidad, orientación y fuerzas gravitacionales de un artefacto, usando una combinación de acelerómetros y giroscopios (Wikipedia).

CAPÍTULO III. MARCO METODOLÓGICO

Durante la elaboración del presente trabajo, se establecen los parámetros generales para la elaboración de toda la investigación. Estos se especifican para poder cumplir con cada objetivo de la investigación, que contempla nivel, diseño, técnicas de recolección y procesamiento de la información. Las cuales permiten obtener resultados parciales, principalmente de tipo cartográficos, que posteriormente se recomienda usar para otras investigaciones que realicen mapas temáticos

A continuación, se hace mención a los patrones generales que enmarcan la investigación y que sirven de basamento metodológico para los niveles específicos de metodologías empleadas.

3.1 Nivel de investigación

El presente trabajo analiza la propuesta para realizar un prototipo de sistema de información geográfico en la Ciudad Universitaria, siendo éste un tema poco desarrollado por lo que no se conoce los resultados de su implementación directa en el campus. De ahí que la investigación se puede ubicar en un nivel descriptivo que según Arias (2012), explica que “consiste en la caracterización de un hecho, fenómeno, individuo o grupo, con el fin de establecer su estructura o comportamiento.” (p.24). A su vez dicho nivel se clasifica de dos tipos: variables independientes e investigación correlacional. Arias (2012) dice sobre los estudios de variables dependientes que “cada característica o variable se analiza de forma autónoma o independiente”, siendo éste estudio no dependiente por no presentarse alguna correlación entre todas sus características, esto permitió que algunas de ellas se fueran analizando en paralelo como la recopilación de información cartográfica y el diseño conceptual.

3.2 Diseño de investigación

El estudio corresponde al diseño documental; en este sentido Palella y Martins (ob. cit) opinan que “se concentra exclusivamente en la recopilación de información en diversas fuentes. Indaga sobre un tema en documentos, escritos u orales” (p. 99). Mediante este tipo de investigación, el autor del estudio puede profundizar y recopilar información de fuentes válidas que le proporcionan confiabilidad a la información obtenida.

Conforme a lo antes expuesto, el presente trabajo cumple con dichos parámetros ya que se precisó la obtención de información de diferentes fuentes: documentos escritos, documentos gráficos (fotografías, planos, mapas), documentos disponibles en la web, documentos digitalizados y bases de datos (listado de puntos con coordenadas conocidas dentro del CUC). Dicha información fue obtenida gracias a la colaboración de diversos entes que laboran dentro y fuera del campus.

3.2.1 Fases de la investigación

Fase I. Obtención y procesamiento de datos:

- a) Recolección de datos de oficina: Esta actividad ha contemplado la obtención de datos en los distintos organismos que manejan información cartográfica o alfanumérica imprescindible para la evaluación de las distintas variables que debe contemplar el mapa base de la Ciudad Universitaria.
- b) Trabajo de Campo: se realizó la actualización de la información previamente obtenida de los distintos componentes que engloban la presente investigación, mediante la observación directa hecha en campo, y además permitió constatar las diferentes condicionantes consideradas.
- c) Procesamiento de datos: En esta etapa los datos obtenidos –tanto de archivo como de campo- han sido sometidos a una organización y sistematización que incluye: elaboración de tablas, gráficos, cartografía digital, matrices, compilación de imágenes y demás procedimientos que han ayudado al posterior análisis.

Fase II. Análisis y descripción del área de estudio:

a) Análisis de los datos obtenidos y procesados: Una vez procesada la información obtenida, se procedió a elaborar un análisis exhaustivo de la misma, la cual ha permitido contextualizarla en un marco cognoscitivo acerca del área de estudio que a la vez ha facilitado la comprensión de los distintos agentes y elementos que intervienen en los procesos de elaborar el mapa e incorporar la información en el SIG.

b) Descripción espacial geográfica general del área de estudio: Con base en los conocimientos adquiridos en las etapas anteriores se procedió a construir una serie de consideraciones que ofreciesen una descripción inicial del área de estudio considerada, facilitando la comprensión a posteriori de las distintas condicionantes inherentes

Fase III. Desarrollo del cuerpo de la investigación:

Se utilizó el Modelo de Generación de Alternativas para la Localización de Una Sola Actividad con los indicadores cartografiables para esta etapa, en conjunción con la aplicación de Coeficientes de Ponderación para cada uno de los factores vinculados. Mediante las ponderaciones de cada unidad espacial y sus combinaciones según los indicadores, se han de obtener mapas de Niveles de Aptitud para la incorporación del mapa en el SIG. El resto de los indicadores que no son cartografiados, sirvieron de apoyo para ponderar a los demás indicadores.

3.3 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Para la recolección de la información fue necesaria la utilización de técnicas acordes a los objetivos de esta investigación, especialmente tanto en función de las variables consideradas como a las escalas de trabajo empleadas. En este caso se empleó la recopilación documental. Las fuentes de los datos recolectados fueron de tipo primario y secundario, siempre y cuando la utilidad que contengan permita generar análisis efectivos y adecuados a los propósitos establecidos. Las clases de documentos recopilados para su posterior análisis son:

- Documentos escritos.

- Documentos numéricos.
- Documentos cartográficos.
- Documentos de imagen.

3.3.1 Información básica recopilada

El diseño de investigación previamente expuesto para la presente investigación, da razón de que el primer paso para la realización metodológica sea la recopilación de información básica, de la cual Pachas (citado por Infante, 2009) conceptualiza como la fase de investigación que “incluye la recopilación de cartas topográficas, planos, ortofotos, a una escala adecuada que cubra la zona de trabajo, elaborados por organismos públicos o privados. Por otro lado es imprescindible tener en cuenta las especificaciones del proyecto.” (p. 86).

3.3.1.1 Plano fotogramétrico a escala 1:1000 de la CUC

Se contó con la colaboración de diferentes entes y personas, fuera y dentro del campus, que hicieron posible la recopilación de los documentos cartográficos necesarios.

El Prof. Douglas Bravo proporcionó a modo de colaboración, cuatro (4) cartas de la CUC elaboradas por el Prof. Luis Liberal a escala 1:1.000, origen Loma Quintana, producidas en abril de 1992 con métodos estereofotogramétricos¹⁹ usando fotografías aéreas del año 1989. El intervalo de curvas de nivel establecido es de 1 metro y distancias reducidas a 950 msnmm, tomándose como referencia altimétrica el nivel medio del mar (msnmm).

¹⁹ Se basa en la visión estereoscópica para recrear en la mente del observador un modelo estereoscópico a partir de un par de fotografías, tomadas cada una de ellas desde una posición diferente, para ser observadas en forma separada por el ojo respectivo. De esta manera, cada ojo transmite al cerebro una imagen ligeramente diferente del otro, tal como lo hacen al observar los objetos tridimensionales. El cerebro interpretará entonces esas diferencias como diferencias en la profundidad, y formará un modelo estereoscópico en la mente del observador. Fuente: <https://goo.gl/yTF76F>

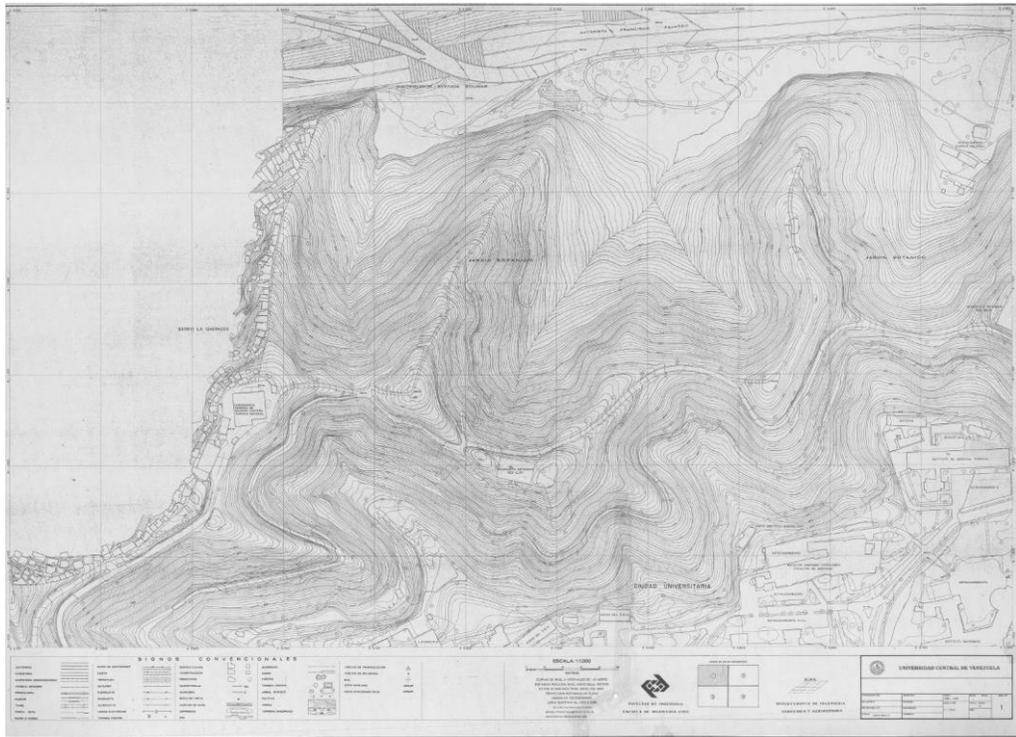


Fig. 34. Carta 1 de 4 de la CUC. Escala 1:1000. Fuente: DIGA, Prof. L. Liberal.

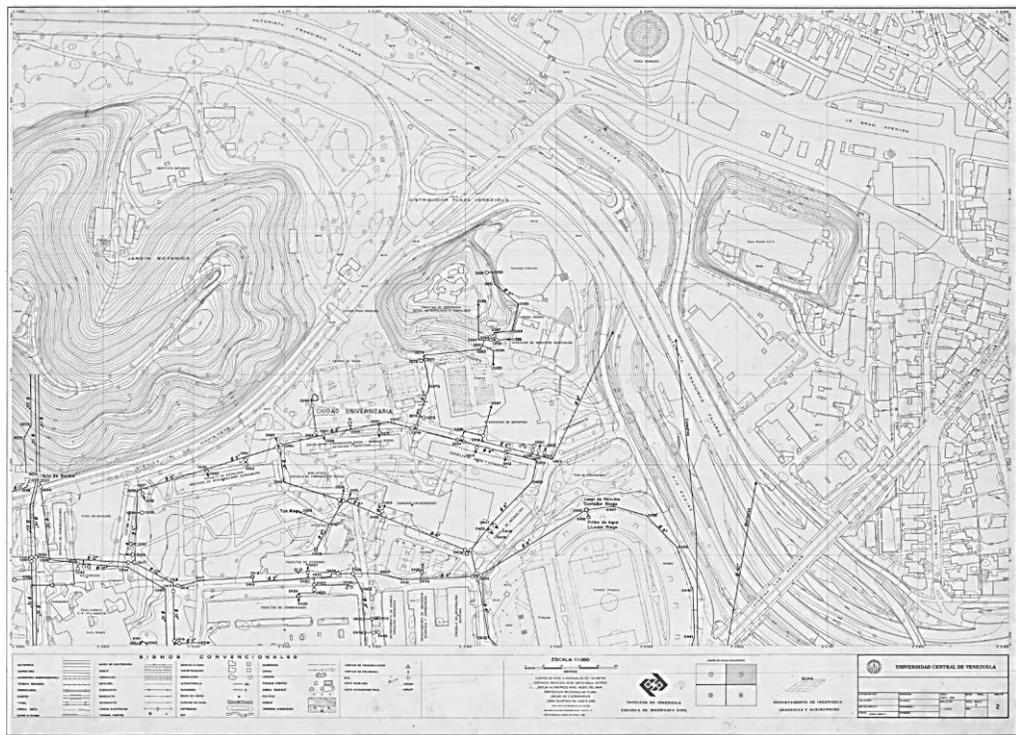


Fig. 35. Carta 2 de 4 de la CUC. Escala 1:1000. Fuente: DIGA, Prof. L. Liberal.

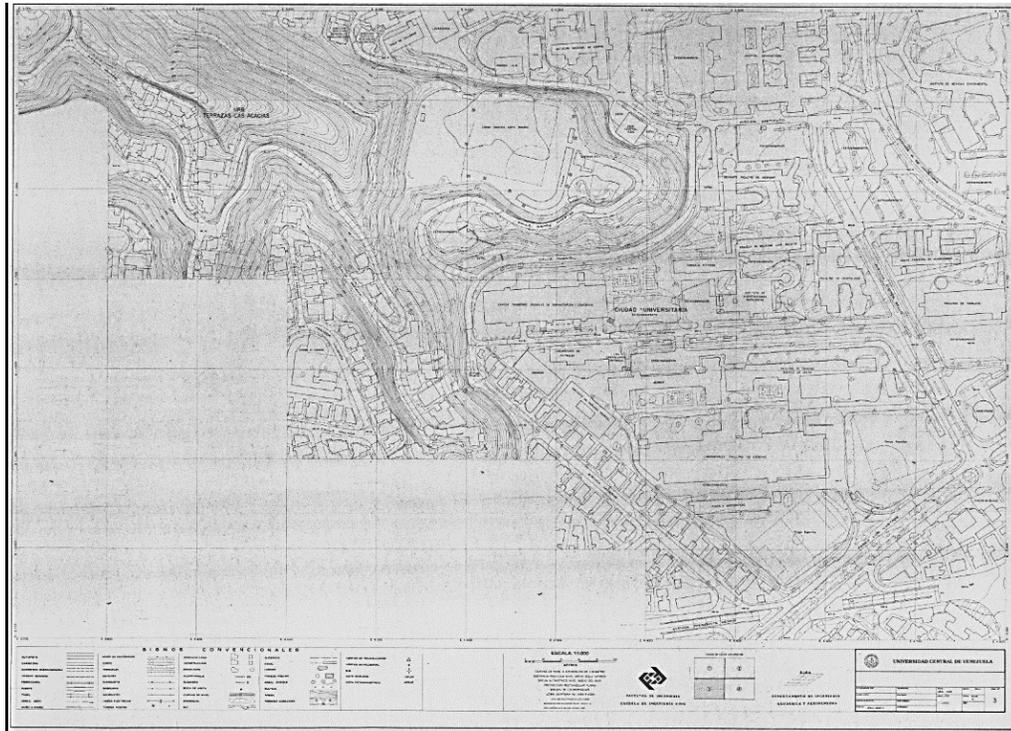


Fig. 36. Carta 3 de 4 de la CUC. Escala 1:1000. Fuente: DIGA, Prof. L. Liberal.

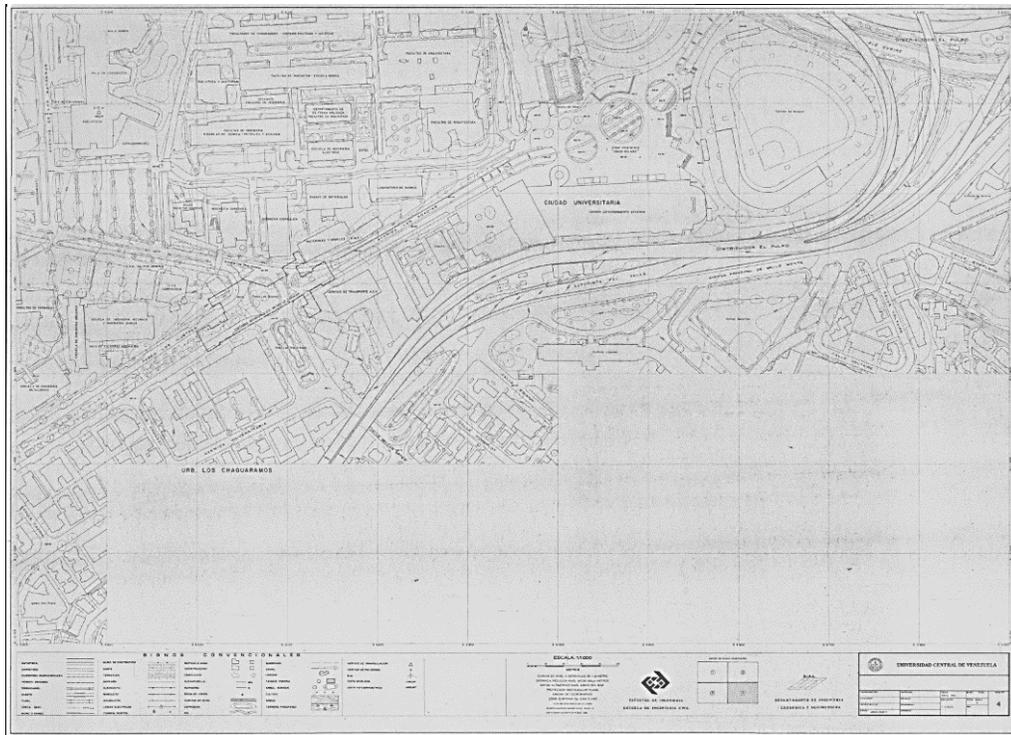


Fig. 37. Carta 3 de 4 de la CUC. Escala 1:1000. Fuente: DIGA, Prof. L. Liberal.

3.3.1.2 Plano “Plan Caracas”

Adicionalmente, también fue proporcionado por el Prof. D. Bravo un plano perteneciente al proyecto “Plan Caracas” que contiene información referente a la altura de algunos edificios presentes en la CUC. La hoja J-25, fue realizada por la empresa Técnica Cartográfica C.A. para el Ministerio de Obras Públicas, Dirección General de Desarrollo Urbanístico, Dirección de Planeamiento Urbano, en 1975. Se elaboró a través de métodos estereofotogramétricos empleando fotografías aéreas tomadas en diciembre de 1974. Se encuentra referido al origen Loma Quintana, con datum altimétrico referido al nivel medio del mar, distancia reducida a los 950 msnmm y con un intervalo de curvas de nivel de 1 metro.



Fig. 38. Plano “Plan Caracas” de la CUC. Fuente: Ministerio de Obras Públicas

3.3.1.3 Plano de Alturas de edificaciones de la UCV

Para una mejor visualización se encontró una imagen adaptada y ampliada de la hoja J-25 ya mostrada, la cual cubre algunos edificios centrales de la Ciudad Universitaria con sus alturas.

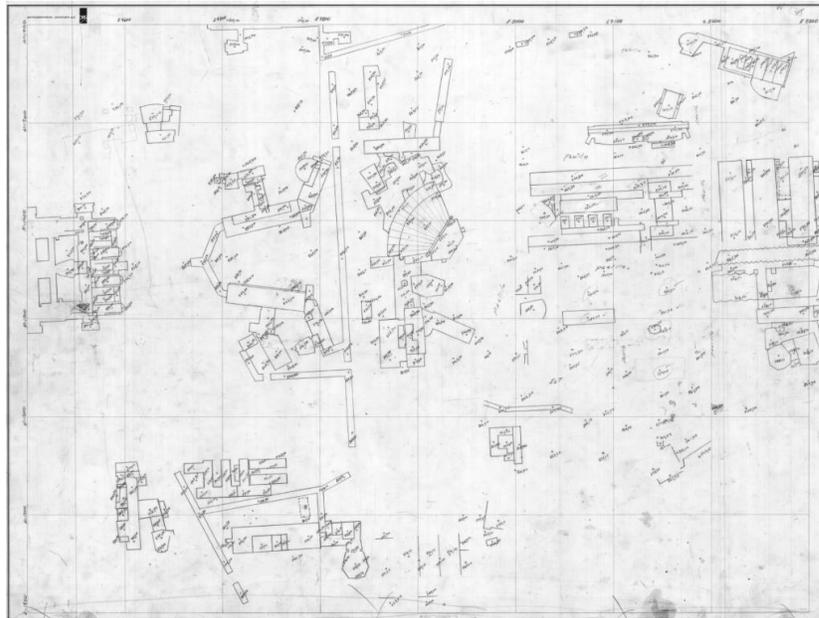


Fig. 39. Plano de cotas y altura de edificaciones de la UCV. Fuente: DIGA

3.3.1.3 Plano “Tipología de edificaciones” de la CUC

COPRED, como uno de los principales organismos encargados de administrar la información aeroespacial de la CUC, proporcionó el archivo origen en formato vectorial (.dwg) del mapa disponible en web del campus (Fig. 1). Dicho mapa fue elaborado en el año 2011 a escala 1:8.100 y usando la proyección cartográfica UTM. En su contenido se encuentran los nombres de las edificaciones en forma de leyenda, la poligonal de protección y el área que ésta abarca en hectáreas.

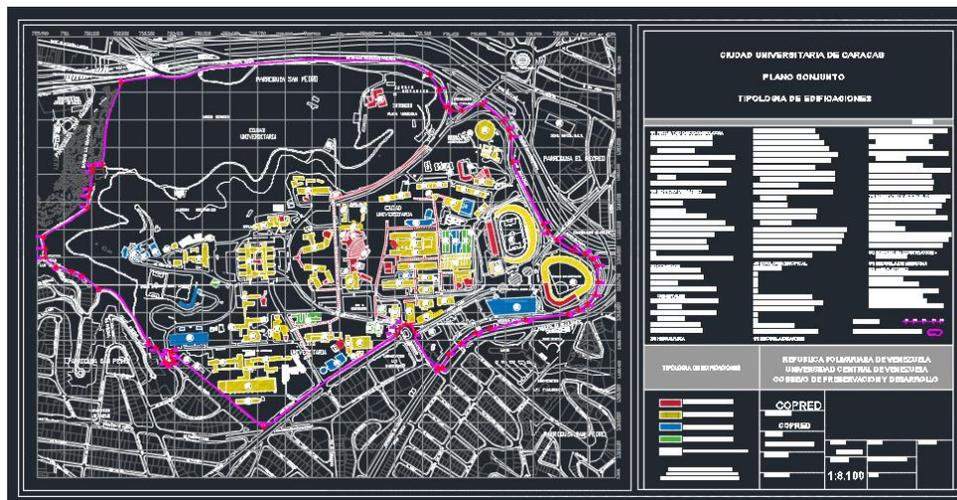


Fig. 40. Plano Conjunto de la CUC. “Tipología de edificaciones”. Fuente: COPRED

3.3.1.4 Archivo vectorial de levantamiento Lidar

Debido a que la información encontrada data de un largo espacio de tiempo, fue necesario buscar información más actualizada. Por lo que se contactó a la Alcaldía de Caracas quienes proporcionaron la información oficial que ellos utilizan, la cual se encuentra en archivo digital en formato vectorial (.dwg) con las capas producidas de la restitución del vuelo con tecnología Lidar-Fotos digitales, a escala 1:1.000 realizadas en el año 2009, el cual fue sometido a un procesamiento posterior y análisis correspondiente. Además se obtuvieron ocho (8) de las ortofotos mencionadas pertenecientes al área de la CUC, y sus adyacencias en la Parroquia San Pedro. Los productos generados se encuentran referidos al datum SIRGAS-REGVEN.



Fig. 41. Visualización archivo vectorial de la CUC. Fuente: Alcaldía de Libertador



Fig. 42. Visualización de 8 ortofotos pertenecientes a la CUC. Fuente: Alcaldía de Libertador

3.3.1.5 Archivo de nube de puntos Lidar

Como parte de los productos del levantamiento mediante sensor láser aerotransportado (Lidar) realizado sobre la CUC, también se obtuvo un archivo de nube de puntos en formato .laz que contiene las cotas de las edificaciones y las cotas de terreno. Se adoptó el datum de referencia SIRGAS-REGVEN y el Modelo Geoidal Combinado para Venezuela 2004 (MGCV04) para el cálculo de las alturas ortométricas.

3.3.1.6 Levantamientos realizados en la CUC

Se consultaron estudios, trabajos y levantamientos realizados en la Ciudad Universitaria de Caracas con el fin de recopilar los datos obtenidos de los mismos. De forma que se contó con la colaboración de profesores y estudiantes que facilitaron dicha información al presente trabajo. Los documentos utilizados se presentan a continuación:

- Infante, S. y Núñez, K. (2016). *Impacto de la infraestructura geodésica como soporte en la aplicación de las tecnologías geoespaciales innovadoras*. Trabajo especial de pregrado no publicado, Universidad Central de Venezuela, Caracas.

En ese trabajo se realizó la validación de las fotografías obtenidas del levantamiento con VANT por medio de puntos de control terrestre medidos con equipos GPS DIFERENCIAL Diferencial. Algunos de esos puntos, fueron utilizados posteriormente.

- Infante, A. (2015). *Aplicación de la metodología GNSS NTRIP a levantamientos topográficos con fines catastrales*. Trabajo especial de pregrado no publicado, Universidad Central de Venezuela, Caracas.

Donde se demostró que la metodología GNSS NTRIP ofrece mediciones confiables para áreas locales y por lo que algunas de ellas fueron tomadas posteriormente para la validación de datos.

- González, S. (2015). *Metodología para validar datos geoespaciales adquiridos con vehículos aéreos no tripulados*. Trabajo Especial de Grado no publicado, Universidad Central de Venezuela.

Uno de los resultados que obtuvo la ingeniero González, fueron las curvas de nivel digitalizadas de la carta a escala 1:1000 de la Ciudad Universitaria de Caracas del plano fotogramétrico generado por el Prof. Luis Liberal en el año 1.989. Archivo que fue proporcionado en formato

shapefile (.shp) utilizando como sistema de referencia REGVEN-WGS84.



Fig. 43. Curvas de nivel generadas a partir de Plano Fotogramétrico. Fuente: Elaboración propia

3.3.2 Información recolectada en campo

El apartado anterior demostró la cantidad de información cartografiable disponible para la Ciudad Universitaria de Caracas, por lo que no fue necesario realizar un levantamiento fotogramétrico –topográfico de los datos en campo a través de tecnologías avanzadas de captura de datos, ya que no se encontraron áreas donde no existía información geoespacial.

Para el trabajo de campo la observación simple no estructurada es la más indicada para este estudio, ya que permitirá constatar visualmente, aquellas características resaltantes del medio que han sido detectadas por otras técnicas de recolección de información. Como es el caso del número de pisos que poseen las edificaciones, el reconocimiento de algunos puntos geodésicos y la toponimia de calles y estructuras.

3.4 Técnicas de procesamiento y análisis de datos

La etapa de procesamiento se refiere a la clasificación de los datos por codificación y tabulación con el fin de agruparlos de manera práctica para procesar gran cantidad de información mediante tablas, gráficos y esquemas.

Para el análisis de datos, Fidias (2012) describe que “se definirán las técnicas lógicas (inducción, deducción, análisis-síntesis), o estadísticas (descriptivas o inferenciales), que serán empleadas para descifrar lo que revelan los datos recolectados”.

Siguiendo la explicación anterior, se describirán los parámetros y normas empleados, el proceso de validación información base a utiliza, el diseño del SIG y la creación del modelado digital de la zona de estudio.

En lo referente al diseño del SIG primeramente debe pensarse que se van a manejar objetos que existen en la realidad, tienen características que los diferencien y guardan ciertas relaciones espaciales que se deben conservar; por lo tanto, no se puede olvidar en ningún caso que se va a desarrollar en el computador un modelo de objetos y relaciones que se encuentran en el mundo real.

Para garantizar que el esquema anterior se pueda obtener, se construye una serie de modelos que permitan manipular los objetos tal cual como aparecen en la realidad, con esto, se convertirán imágenes de fenómenos reales en señales que se manejan en el computador como datos que harán posible analizar los objetos que ellas representan y extraerles información.

Normalmente se llevan a cabo tres etapas, que posteriormente se explicarán con más detalle, para pasar de la realidad del terreno al nivel de abstracción que se representa en el computador, se maneja en los SIG y que definen la estructura de los datos, de la cual dependerán los procesos y consultas que se efectuarán en la etapa de producción:



Fig. 44. Relación de los diseños. Fuente: Elaboración propia

3.4.1 Selección del sistema de referencia

Tomando en cuenta que la información obtenida fue adquirida bajo distintos métodos de captura y en diferentes años, es imprescindible especificar el sistema de coordenadas a utilizar para poder generar resultados homogéneos y confiables.

Las ortofotos obtenidas con metodología de láser aerotransportado, están referidas al datum oficial REGVEN y su elipsoide GRS80. Sin embargo, al momento de subir la SIG a la web, fue necesario re proyectar al sistema de referencia que se utiliza en los mapas en Web, por lo que fue necesario hacer dicho procedimiento con las ortofotos desde éste último sistema de referencia a Web Mercator haciendo uso de la herramienta creada para tal fin en el software seleccionado para el manejo del SIG.

El análisis comparativo se decidió hacer en el sistema de proyección UTM, hemisferio norte, zona 19, meridiano central 69, con datum REGVEN.

3.4.2 Selección del software para procesamiento de los datos

Herramienta	Uso	Colaborador	Locación
ArcMap®	Elaboración del Sistema de Información Geográfico para el modelo 2D. Generación y edición de capas y atributos.	Edgar Díaz Víctor Vilachá	Esri Venezuela
ArcGIS Pro®	Elaboración del Sistema de Información Geográfico para el modelo 3D.	Edgar Díaz Víctor Vilachá	Esri Venezuela

ArcGIS Online®	Elaboración del Sistema de Información Geográfico para el modelo 2D y 3D en ambiente web	Edgar Díaz	Esri Venezuela
Web AppBuilder for ArcGIS®	Elaboración de la aplicación web del Sistema de Información Geográfico para el modelo 2D y 3D	Edgar Díaz	Esri Venezuela
AutoCAD®	Estudio y edición de capas proporcionadas por la Alcaldía de Caracas	-	-
SketchUp®	Visualización y edición de modelos 3D obtenidos de 3D Warehouse	-	-

Tabla 2. Softwares utilizados en el desarrollo del SIG

3.4.3 Normas y especificaciones técnicas

Para llevar a cabo los objetivos propuestos, es necesario cumplir con los requerimientos básicos establecidos para un mapa base. Se encontró apropiado tomar como referencia la norma técnica sobre “Especificaciones Técnicas para la Producción de Cartografía Básica escala 1:1.000” que posee el Instituto Geográfico del Perú donde especifica que la cartografía de una determinada área “precisa básicamente la siguiente información: datos altimétricos, límite de manzanas, de predios de vías de comunicación, nomenclatura, rasgos físicos y culturales, toponimia y sistema de coordenadas.” (p. 14). Se decidió tomar dicha norma como referencia ya que el IGVSB no posee especificaciones referentes a la escala trabajada, o al menos no disponible en su página oficial para el conocimiento del público.

Con respecto a las consideraciones técnicas para las exactitudes, las validaciones realizadas se basaron en analizar los dictados de la normativa elaborada por la ASPRS en el año 2.014, ya que toma en cuenta las nuevas tecnologías fotogramétricas que en sus versiones anteriores emitidas en el año 1.990 y 2.004 no fueron consideradas. De esta forma establece nuevos estándares para ortofotos digitales y aborda mejor los datos digitales de elevación.

Como indicador clave se encuentra el RMSE, en coordenadas X, Y e Z, al momento de contrastar las coordenadas de los puntos obtenidos, que fueron medidos en campo, con las coordenadas ubicadas sobre las ortofotos. A continuación se muestran las clases de precisión horizontal y vertical pertinentes a las tecnologías de elevación, entre ellos, Lidar.

ASPRS 2014				Equivalent to map scale in		Equivalent to map scale in NMAS
Horizontal Accuracy Class RMSE _x and RMSE _y (cm)	RMSE _z (cm)	Horizontal Accuracy at the 95% Confidence Level (cm)	Approximate GSD of Source Imagery (cm)	ASPRS 1990 Class 1	ASPRS 1990 Class 2	
0.63	0.9	1.5	0.31 to 0.63	1:25	1:12.5	1:16
1.25	1.8	3.1	0.63 to 1.25	1:50	1:25	1:32
2.5	3.5	6.1	1.25 to 2.5	1:100	1:50	1:63
5.0	7.1	12.2	2.5 to 5.0	1:200	1:100	1:127
7.5	10.6	18.4	3.8 to 7.5	1:300	1:150	1:190
10.0	14.1	24.5	5.0 to 10.0	1:400	1:200	1:253
12.5	17.7	30.6	6.3 to 12.5	1:500	1:250	1:317
15.0	21.2	36.7	7.5 to 15.0	1:600	1:300	1:380
17.5	24.7	42.8	8.8 to 17.5	1:700	1:350	1:444
20.0	28.3	49.0	10.0 to 20.0	1:800	1:400	1:507
22.5	31.8	55.1	11.3 to 22.5	1:900	1:450	1:570
25.0	35.4	61.2	12.5 to 25.0	1:1000	1:500	1:634
27.5	38.9	67.3	13.8 to 27.5	1:1100	1:550	1:697
30.0	42.4	73.4	15.0 to 30.0	1:1200	1:600	1:760
45.0	63.6	110.1	22.5 to 45.0	1:1800	1:900	1:1,141
60.0	84.9	146.9	30.0 to 60.0	1:2400	1:1200	1:1,521
75.0	106.1	183.6	37.5 to 75.0	1:3000	1:1500	1:1,901
100.0	141.4	244.8	50.0 to 100.0	1:4000	1:2000	1:2,535
150.0	212.1	367.2	75.0 to 150.0	1:6000	1:3000	1:3,802
200.0	282.8	489.5	100.0 to 200.0	1:8,000	1:4000	1:5,069
250.0	353.6	611.9	125.0 to 250.0	1:10,000	1:5000	1:6,337
300.0	424.3	734.3	150.0 to 300.0	1:12,000	1:6000	1:7,604
500.0	707.1	1223.9	250.0 to 500.0	1:20,000	1:10000	1:21,122
1000.0	1414.2	2447.7	500.0 to 1000.0	1:40000	1:20000	1:42,244

Tabla 3. Precisión horizontal para datos digitales. Fuente: ASPRS, 2014

Vertical Accuracy Class	Absolute Accuracy		Recommended Minimum NPD ^s (pls/m ²)	Recommended Maximum NPS ^s (m)
	RMSE _z Non-Vegetated (cm)	NVA at 95% Confidence Level (cm)		
1-cm	1.0	2.0	≥20	≤0.22
2.5-cm	2.5	4.9	16	0.25
5-cm	5.0	9.8	8	0.35
10-cm	10.0	19.6	2	0.71
15-cm	15.0	29.4	1	1.0
20-cm	20.0	39.2	0.5	1.4
33.3-cm	33.3	65.3	0.25	2.0
66.7-cm	66.7	130.7	0.1	3.2
100-cm	100.0	196.0	0.05	4.5
333.3-cm	333.3	653.3	0.01	10.0

Tabla 4. Precisión vertical para datos digitales. Fuente: ASPRS, 2014

3.4.4 Estudio de las ortofotos

Balestrini M. (2003) comenta al respecto que “se debe considerar que los datos tienen su significado únicamente en función de las interpretaciones que les da el investigador, ya que nada servirá de abundante información si no se somete a un adecuado tratamiento analítico”. Por lo tanto, se procedió a realizar estudio de las ortofotos proporcionadas y los modelos digitales obtenidos, mediante los indicadores estadísticos correspondientes para dicho fin.

En lo que respecta a los procedimientos metodológicos utilizados para el análisis, se seleccionaron distintas fuentes de datos independientes a las empleadas en la generación de productos. Para el análisis estocástico, se utilizó como indicadores de dispersión, el error medio, el error del valor medio cuadrático (RMSE) y la desviación estándar. A continuación se describen dichos procesos aplicados a las ortofotos, el MDE y el MDS.

Con el fin de poder analizar la calidad del producto a ser procesado, se procedió a analizar las ortofotos provenientes del levantamiento con tecnología LIDAR en la zona de la Ciudad Universitaria.

Según Infante S. y Núñez K. en su Trabajo Especial de Grado, determinaron la mejor distribución de puntos para validar las ortofotos que generaron de su vuelo con VANT. Sobre estos puntos ellos efectuaron mediciones GPS Diferencial²⁰ y sus resultados se muestran a continuación:

²⁰ Los equipos de medición a disposición fueron dos (2) GPS Promark 3, de 1 frecuencia (L1), facilitados por el DIGA. Estos equipos presentan precisiones de acuerdo al fabricante de: 5 mm + 1ppm en horizontal y 10 mm +2ppm en vertical en modo de medición Estático Rápido. Se establecieron los tiempos de medición entre 15 a 20 minutos en cada vértice. Fuente: Infante y Núñez, 2016.

NOMBRE DEL PUNTO	MEDIDOS EN CAMPO	
	ESTE (m)	NORTE (m)
BROCAL_TAMANACO	731027,659	1160728,737
CANCHA_PERIODISMO	731118,922	1160749,079
CANCHA_TENIS	731188,173	1160751,274
CANCHA_FACES	731205,498	1160552,324
ESTAC_BIBLIO_CENTRAL	730827,865	1160243,929
F1	730890,751	1160383,809
G1	730934,026	1160424,551
G2	730941,933	1160472,387
RECTORADO	730857,527	1160640,126
MED_TROPICAL	730673,227	1160569,630

NOMBRE DEL PUNTO	MEDIDOS EN CAMPO	
	ESTE (m)	NORTE (m)
BROCAL_CLINICO	730467,517	1160505,064
HIGIENE	730301,988	1160478,212
OBE	730330,026	1160361,105
FLECHA_HUC	730524,501	1160308,615
CANCHA_ODONTOLOGIA	730534,000	1160155,425
CANCHA_TRASBORDO	730347,305	1160157,964

Tabla 5. Mediciones de puntos GPS Diferencial. Fuente: Infante y Núñez, 2016

En el Trabajo Especial de Grado de Infante A. realizó un levantamiento con metodología GNSS NTRIP²¹ aplicada para fines catastrales. Los puntos resultantes de éste levantamiento se encuentran en el Apéndice 1.

3.4.4.1 Estudio usando puntos medidos con equipos GPS Diferencial

Haciendo uso del software Arcmap 10.5, se procedió a dibujar los puntos GPS Diferencial antes indicados para poder efectuar posteriormente su ubicación en las ortofotos.

²¹ Receptor: Marca STONEX, modelo S9 GNSS, serial 4760. Antena: SA7224-V3.0. Modalidad de medición: NTRIP. NTRIPUser (software): Carlson SurvCE. Intervalo de captura: 5 segundos. Dispositivo de conexión: Interno GSM. Operadora de datos GSM: Digitel. Tiempo de mensaje: RTCM 3.0. Antena o NTRIP Source: estación REMOS CCS 1. Dirección: 200.109.65.85. Puerto: 6060. Nombre de usuario: no aplica. Contraseña: no aplica. Fuente: Infante, 2015



Fig. 45. Visualización de puntos GPS Diferencial y su homólogo en la foto. Fuente: Elaboración propia.

Como se puede observar, la distribución de los puntos cubre casi la totalidad del área de estudio y están ubicados de forma tal que se pueda obtener un muestreo amplio del comportamiento de la ortofoto. El criterio para marcar el punto en el píxel fue el centro del mismo. Como sistema de referencia, se trabajó en el sistema de proyección UTM, zona 19, con datum WGS84 ya que según el trabajo especial de grado mencionado, los equipos GPS Diferencial utilizados realizan sus mediciones con respecto a dicho elipsoide.

Para poder observar las diferencias y enmarcarlas dentro de los estándares establecidos por la ASPRS, se muestra la siguiente tabla:

Nombre	Punto	Puntos GPS DIFERENCIAL		Puntos en ORTOFOTO		Residuales (Errores)	
		Norte (y) (m)	Este (x) (m)	Norte (y) (m)	Este (x) (m)	Δy (Norte) (m)	Δx (Este) (m)
RECTORADO	1	1.160.640,126	730.857,527	1.160.639,801	730.854,789	-0,325	-2,738
G2	2	1.160.472,387	730.941,933	1.160.469,479	730.942,300	-2,908	0,367
CANCHA_TRASBORDO	3	1.160.157,964	730.347,305	1.160.157,258	730.346,803	-0,706	-0,502
CANCHA_FACES	4	1.160.552,324	731.205,498	1.160.552,831	731.209,137	0,507	3,639
CANCHA_TENIS	5	1.160.751,274	731.188,173	1.160.750,765	731.188,215	-0,509	0,042
ESTAC_BIBLIO_CENTRAL	6	1.160.243,929	730.827,865	1.160.244,532	730.827,528	0,603	-0,337
HIGIENE	7	1.160.478,212	730.301,988	1.160.478,486	730.303,303	0,273	1,314
OBE	8	1.160.361,105	730.330,026	1.160.362,398	730.331,043	1,293	1,017
ARQ01	9	1.160.337,514	731.292,140	1.160.337,174	731.291,457	-0,340	-0,683
Número de puntos						9	9
Desviación Estándar (m)						1,189	1,731
Error Medio (m)						-0,235	0,236
RMSE (m)						1,145	1,649
RMSEr (m)						2,00745	

Tabla 6. Diferencias entre puntos GPS DIFERENCIAL (Infante y Núñez) y puntos en ortofoto. Fuente: Elaboración propia

Conforme a las exactitudes exigidas por la ASPRS, se puede ubicar el RMSEr entre los estándares pertenecientes a 141,4 cm y 212,1 cm para la clase 1. Lo que corresponde a una escala de mapa 1:5.000 según la norma homóloga del año 1.990. Los resultados obtenidos evidencian que las ortofotos recopiladas, no cumplen con los parámetros mencionados, ya que el nivel de precisión que se necesita conseguir es para un mapa de escala 1:1.000.

La coordenada este del punto CANCHA_FACES posee una mayor diferencia y esto se debe a que el punto, aunque se encuentra a nivel de terreno, se encuentra rodeado de edificios con altura considerable, lo que seguramente perturbó la señal al momento de la captura de datos. Haciendo el debido análisis de los resultados en tabla y lo observado en la figura 46, se debe destacar que conocer el origen de los datos es de suma importancia ya que se puede saber de dónde provienen los distintos errores que se observen. Para este caso, la fuente principal de error es la diferente metodología empleada para medir las coordenadas de un mismo punto, donde la ortofoto fue

generada sin puntos de control terrestre y está sujeta a las exactitudes resultantes de hacer un estudio punto a punto como el que se acaba de describir.

3.4.4.2 Estudio usando puntos medidos con método GNSS NTRIP

En esta fase se siguió la misma metodología empleada en el apartado anterior, con la variante de que la captura de datos difiere, por tratarse de otro tipo de tecnología aplicada a zonas locales. Se empleó el sistema de referencia REGVEN y la proyección UTM para la zona 19 como se detalla en el trabajo del cual se extrajeron los datos.

De la totalidad de puntos, se seleccionaron 13 distribuidos a lo largo de la zona de estudio y que se encontraron en zonas sin vegetación muy densa, con pocas edificaciones contiguas y fáciles de identificar.



Fig. 46. Visualización de puntos GNSS NTRIP y puntos ubicados en ortofoto. Fuente: Elaboración propia

En la figura se observa como la distribución de los puntos seleccionados es diferente pero abarcan un gran parte del área de estudio. Estos fueron tomados como confiables debido a los resultados obtenidos en el estudio para el cual fueron medidos, donde se halló que para el caso de levantamientos locales, se puede utilizar la metodología GNSS NTRIP para levantamientos catastrales ya que satisface las exactitudes y estándares requeridas para áreas urbanas. En total se hizo la comparación de 13 puntos de los que también se calcularon sus indicadores estadísticos representativos.

Nombre	Punto	Puntos GNSS NTRIP		Puntos en ORTOFOTO		Residuales (Errores)	
		Norte (y) (m)	Este (x) (m)	Norte (y) (m)	Este (x) (m)	Δy (Norte) (m)	Δx (Este) (m)
UCV1	1	1.159.804,805	730.576,309	1.159.804,299	730.575,760	-0,506	-0,549
T28	2	1.160.303,175	730.923,053	1.160.303,379	730.923,522	0,204	0,469
G2	3	1.160.469,771	730.941,871	1.160.469,502	730.942,201	-0,269	0,329
F2	4	1.160.476,432	730.921,693	1.160.475,835	730.922,311	-0,597	0,618
F3	5	1.160.465,259	730.952,661	1.160.464,795	730.953,252	-0,464	0,591
F4	6	1.160.370,472	730.925,953	1.160.369,705	730.926,049	-0,767	0,096
F1	7	1.160.380,872	730.891,300	1.160.380,570	730.891,960	-0,302	0,660
ICU118	8	1.160.631,920	731.128,621	1.160.629,922	731.129,894	-1,998	1,273
BIO	9	1.160.629,858	731.302,029	1.160.630,488	731.301,791	0,630	-0,239
61	10	1.160.298,488	731.238,027	1.160.298,636	731.237,225	0,148	-0,802
26	11	1.159.940,022	730.745,960	1.159.939,876	730.744,950	-0,146	-1,010
56	12	1.160.638,961	730.901,602	1.160.638,476	730.902,184	-0,485	0,582
99	13	1.160.281,749	731.025,161	1.160.281,693	731.024,670	-0,056	-0,491
Número de puntos						13	13
Desviación Estándar (m)						0,623	0,680
Error Medio (m)						-0,354	0,118
RMSE (m)						0,696	0,664
RMSEr (m)						0,96148	

*Tabla 7. Diferencias entre puntos GNSS NTRIP medidos y puntos en ortofoto.
Fuente: Elaboración propia.*

Bajo las especificaciones de exactitud establecidas por la ASPRS basados en los valores del RMSEr, se puede ubicar el producto entre los estándares 84,9 cm y 106,1 cm en la clase 1, para la cual establece que la escala correspondiente debe ser 1:2.500. Por lo que se puede decir que no cumple con las especificaciones establecidas.

Sin embargo, se aprecia una notable diferencia de valores con respecto a los obtenidos en el estudio con los puntos GPS Diferencial.

También se puede apreciar que solo el punto ICU118 presenta mayor diferencia en su coordenada norte, esto debido a que es un punto ubicado en una zona con presencia de varios árboles que no permitieron ubicarlo mejor en la ortofoto. A su vez cumple con la distribución buscada por ser uno de los puntos ubicado en un extremo de la zona de estudio.

3.4.4.3 Comparación de resultados obtenidos con puntos GPS Diferencial y GNSS NTRIP

Con la finalidad de poder hacer un mayor análisis de los resultados obtenidos en las validaciones y sus diferentes fuentes de captura de datos, se realizó una tabla con los indicadores estadísticos para cada metodología.

	GPS DIFERENCIAL		GNSS NTRIP	
	x (m)	y (m)	x (m)	y (m)
Desviación estándar	1,734	1,183	0,68	0,623
Error medio	2,725	1,291	0,118	-0,354
RMSE	1,651	1,136	0,664	0,696
RMSEr	2,004		0,961	
N° Puntos	9		13	

Tabla 8. Indicadores estadísticos para metodología GPS Diferencial y GNSS NTRIP

Se puede deducir entonces, que los mejores resultados arrojados en la validación de las ortofotos fueron los obtenidos por el método de captura de datos GNSS NTRIP debido a que como se lee en sus valores de desviación estándar, éstos son más precisos que los datos obtenidos con equipos GPS Diferencial. Cabe destacar que los valores también se encuentran influenciados por la distribución homogénea de los puntos y la cantidad de los mismos a verificar.

El análisis de ésta información es imprescindible conocerlo ya que de esta forma se pueden plantear diversidad de escenarios y evaluar los resultados que se obtengan de cada uno de ellos. Para objetivos del presente trabajo, dicho análisis permitió establecer el rango de precisión que demuestra la calidad de las ortofotos.

3.4.5 Generación y estudio de los MDE obtenidos

La concepción natural del ser humano es observar los objetos en sus tres dimensiones (alto, ancho y profundidad) por lo que diversas ciudades y territorios han desarrollado modelos virtuales 3D a modo de herramienta de ayuda para afrontar sus procesos de gestión. El manejo de un volumen cada vez mayor de datos y sus constantes cambios, exige una mayor eficacia en su control, y para ello la generación de éstos modelos virtuales, surge como una estrategia de conocimiento integral de la realidad, útil para usuarios y administraciones con competencias territoriales para visualizar las características de la realidad, mediante la integración de herramientas de SIG y Realidad Virtual en entornos interactivos, de manera que permitan acercar al ciudadano al mejor conocimiento de su entorno, a no olvidar el origen del mismo y a entender el real sentido de éste como un lugar. En este sentido el uso de instrumentos como los laser escáneres terrestres, permitió generar dos modelos digitales de elevación, terreno y superficie, que permitieron crear la visualización 3D de la Ciudad Universitaria de Caracas.

Dicha tarea agregada hizo necesario realizar procedimientos inherentes a la creación de un modelo de elevación. Por consiguiente se realizó la validación del Modelo Digital de Terreno (MDT) y el Modelo Digital de Superficie (MDS) ya que en base a ellos se realizó el proceso de generación del modelado 3D del SIG.

3.4.5.1 Creación de los Modelos Digitales de Elevación (MDE)

Un escáner de Lidar dispara una luz de láser a un objetivo y determina su ubicación en el espacio basándose en la distancia que recorre la luz antes de reflejar el objeto. En una nube de puntos se muestran los puntos individuales donde el láser marcó un objeto (pulso), lo que le permite visualizar y analizar la ubicación de superficies en 3D.

Estos datos obtenidos en forma de nubes de puntos tridimensionales se guardan en un archivo con formato .las o .laz.

El formato (.las) es un formato de archivo público que permite el intercambio de ficheros que contienen información de una nube de puntos tridimensional. Este formato es un archivo binario que mantiene toda la información procedente del sistema Lidar y conserva la misma según la propia naturaleza de los datos y del sistema de captura, en cambio el formato (.laz) es un tipo de archivo binario obtenido de la compresión de los archivos (.las)

Para la realización de los Modelos Digitales de Elevación en ArcGIS Pro se requiere un archivo en formato .las, por lo que se hizo la conversión de la data Lidar a dicho formato.

Para dicha conversión se hizo uso de una herramienta llamada LASTools de descarga gratuita en internet. El mismo contiene un “ToolBox” o “Caja de herramientas” especial para ArcGIS en el que se puede encontrar un Script de Geoprocesamiento con el nombre de “laslaz”, entre otras opciones para el trabajo de datos Lidar.

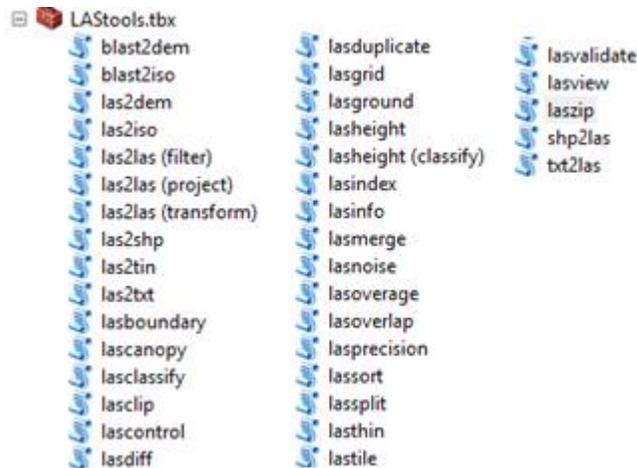


Fig. 47. Caja de herramientas de LASTools que contiene scripts de geoprocesamiento para datos Lidar. Fuente: Elaboración propia.

Se aplicó la conversión resultando un archivo con formato (.las) perfecto para trabajar en los distintos softwares de la compañía Esri.

Empezando a trabajar en ArcGIS Pro se hizo uso de la herramienta de geoprocresamiento Crear dataset LAS, el cual va a contener todos los archivos que forman al (.las) para no estar repitiendo numerosas tareas. El mismo fue llamado “UCV_LAS.lasd”

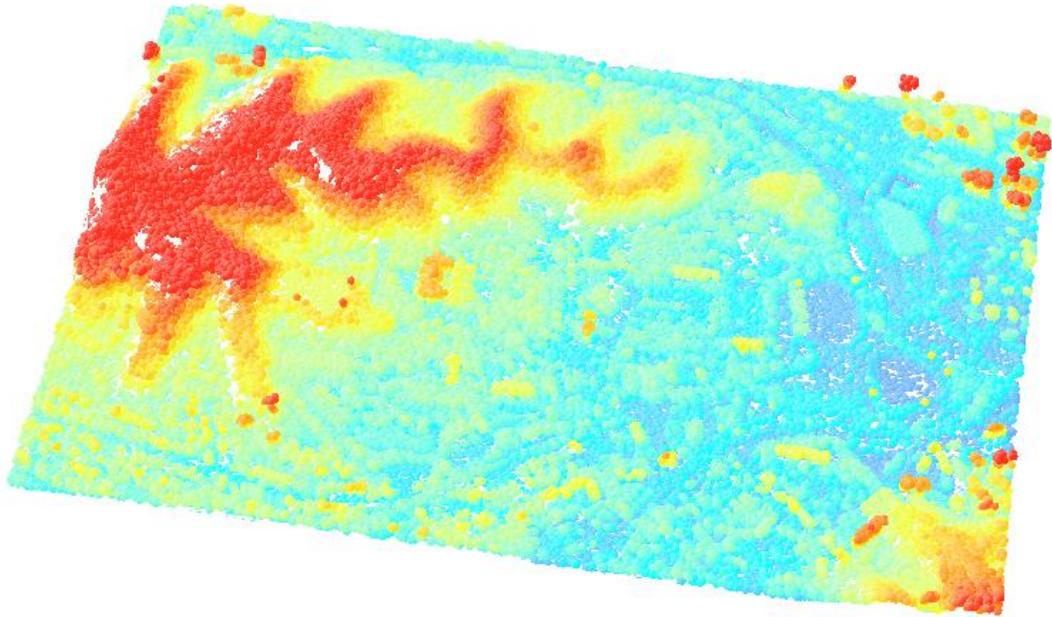


Fig. 48. Nube de puntos Lidar “UCV_LAS.lasd” en ArcGIS Pro. Fuente: Elaboración propia.

- Modelo digital de terreno (MDT)

Los modelos de elevación mostrarán los datos de elevación del dataset LAS en un formato de ráster. El primero que se creó fue un modelo digital de terreno (MDT), que muestra solo la elevación del terreno, sin edificios ni otras entidades.

En el primer paso, se filtró el dataset LAS para que solo muestre los puntos que representaban el terreno. En lugar de la ejecución de una herramienta de geoprocresamiento, en este paso se buscó las “Propiedades de capa”, donde se pudo hacer un filtro en el dataset LAS.

Entre otras cosas, en las propiedades se mostró una lista de los códigos de clasificación del dataset LAS. Este dataset contenía distintos códigos, pero el que interesaba para crear el MDT era la base.

Códigos de clasificación

Todo

0 Nunca clasificado

2 Base

3 Vegetación baja

4 Vegetación media

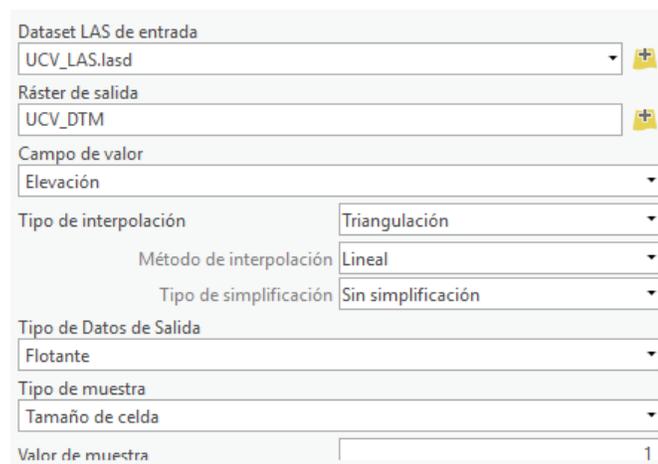
5 Vegetación alta

7 Ruido bajo

Fig. 49. Selección de la base en los códigos de clasificación para la realización del MDT. Fuente: Elaboración propia.

Los códigos de clase que se indican están basados en las especificaciones del formato LAS suministrado por la Sociedad Americana de Fotogrametría y Teledetección.

Luego de haber realizado este filtro la escena solo muestra los puntos LIDAR que representan la superficie del terreno. Para crear el modelo se utilizó la herramienta “De dataset LAS a ráster”, que crea un ráster utilizando valores de los puntos LIDAR a los que el dataset LAS hacía referencia.



Dataset LAS de entrada
UCV_LAS.lasd

Ráster de salida
UCV_DTM

Campo de valor
Elevación

Tipo de interpolación
Triangulación

Método de interpolación
Lineal

Tipo de simplificación
Sin simplificación

Tipo de Datos de Salida
Flotante

Tipo de muestra
Tamaño de celda

Valor de muestra
1

Fig. 50. Herramienta “De dataset LAS a ráster” para la creación del MDT. Fuente: Elaboración propia.

La nueva capa ráster solo muestra la elevación del terreno. Las áreas más oscuras tienen elevaciones más bajas, mientras que las áreas más claras tienen elevaciones más altas. Las ubicaciones de los edificios siguen mostrándose de forma imperceptible porque la herramienta estima la ubicación del terreno basándose en los puntos circundantes.



Fig. 51. Modelo Digital de Terreno realizado a partir de data Lidar en ArcGIS Pro. Fuente: Elaboración propia.

- Modelo Digital de Superficie (MDS)

Muestra la elevación del terreno y las entidades del terreno. El proceso de su elaboración fue similar a la que utilizó para crear el MDT. En primer lugar, se filtró el dataset LAS y luego se convirtió a un dataset ráster.

En este caso, en “Propiedades de la capa”, se debieron activar todas las casillas excepto el 7 Ruido bajo. Este código incluye valores anormalmente bajos que suelen ser errores de los datos.

Además, se filtraron los puntos para mostrar solamente los últimos valores devueltos por el escáner de LIDAR. A veces, un único pulso de un escáner LIDAR puede devolver varios valores a distintas distancias del escáner. Esto suele suceder con la vegetación, debido a su forma irregular. En estos casos, el primer valor devuelto suele ser una hoja en la copa superior de un árbol, mientras que el último valor devuelto es el terreno u otra superficie dura (como el tejado de un edificio) debajo del árbol.

Códigos de clasificación	Valores de retorno
<input type="checkbox"/> Todo	<input type="checkbox"/> Todo

<input checked="" type="checkbox"/> 0 Nunca clasificado	<input checked="" type="checkbox"/> Último
<input checked="" type="checkbox"/> 2 Base	<input type="checkbox"/> Primero de muchos
<input checked="" type="checkbox"/> 3 Vegetación baja	<input type="checkbox"/> Último de muchos
<input checked="" type="checkbox"/> 4 Vegetación media	<input type="checkbox"/> Simple
<input checked="" type="checkbox"/> 5 Vegetación alta	<input type="checkbox"/> 1
<input type="checkbox"/> 7 Ruido bajo	<input type="checkbox"/> 2

Fig. 52. Selección de los códigos de clasificación y valores de retorno para la realización del MDS. Fuente: Elaboración propia.

El dataset LAS mostró tanto el terreno como las entidades encima del terreno. Luego se volvió a ejecutar la herramienta “De dataset LAS a ráster”, resultando:



Fig. 53. Modelo Digital de Superficie realizado a partir de data Lidar en ArcGIS Pro. Fuente: Elaboración propia.

3.4.5.2 Estudio del MDT

Para la validación del MDT se utilizó como referencia el modelo digital generado a partir de las curvas de nivel digitalizadas de los planos fotogramétricos a escala 1:1.000 debido a que fueron producidas con métodos de restitución y por ende se siguió fielmente el relieve de terreno. En contraste con el modelado por funciones matemáticas que se basan en aproximaciones.

El primer paso fue pasar las curvas de nivel a puntos, haciendo uso de la herramienta “Feature Vertices to Points”

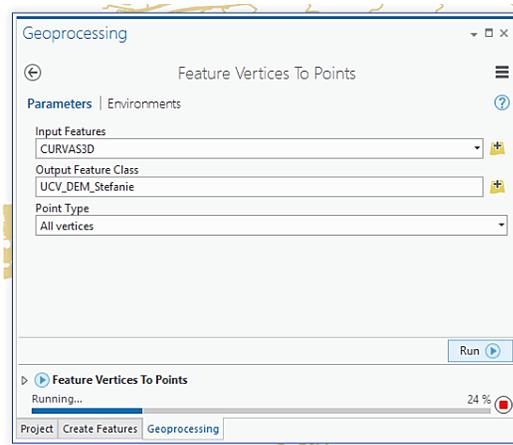


Fig. 54. Ventana de herramienta “Feature Vertices to Points” en Arcgis Pro. Fuente: Elaboración propia

El resultado fue una capa de puntos con coordenadas norte, este y altura, del cual se generó el modelo de elevación mediante el método interpolación Kriging Ordinario haciendo uso de la herramienta de Arcmap 10.5 que lleva el mismo nombre.

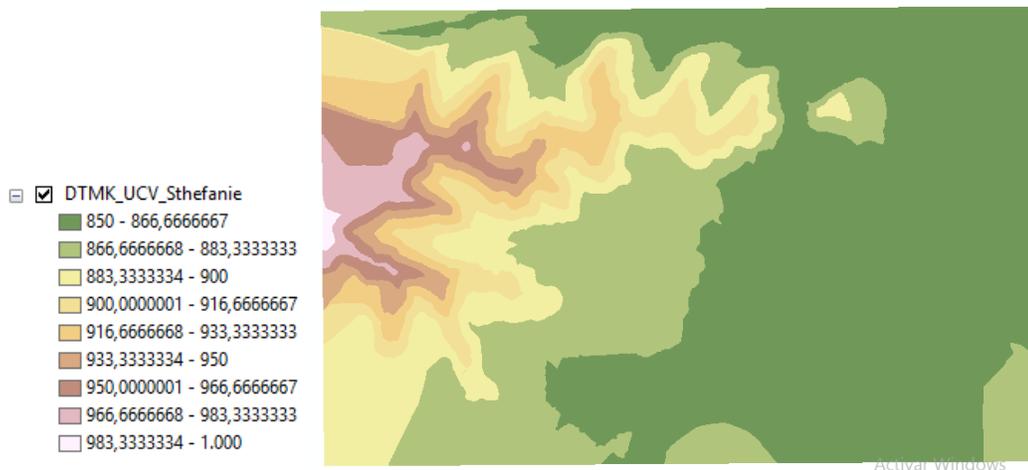


Fig. 55. DEM resultante de la interpolación de las curvas de nivel. Fuente: Elaboración propia

Se decidió utilizar dicho método de interpolación ya que según González (2015) “reporta un 98,68% de confiabilidad en los resultados validados, utilizando el mismo

elemento de comparación con el que se validaron los Modelos Nearest Neighbor y TIN.” (p.126).

Luego se creó una grilla espaciada cada 2” y se dibujó en ArcMap para poder extraer las alturas del modelo interpolado y el modelo obtenido por el levantamiento con tecnología Lidar.

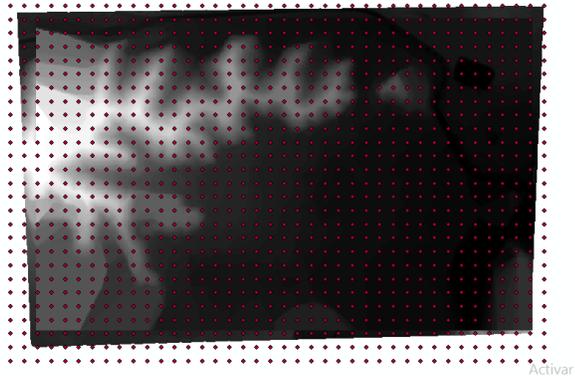


Fig. 56. Malla cada 2” dibujada en Arcmap. Fuente: Elaboración propia

Además se procedió a realizar una selección de puntos para permanecer dentro de la zona de estudio establecida por la poligonal de protección. Dicho procedimiento se hizo con la herramienta “Clip”.

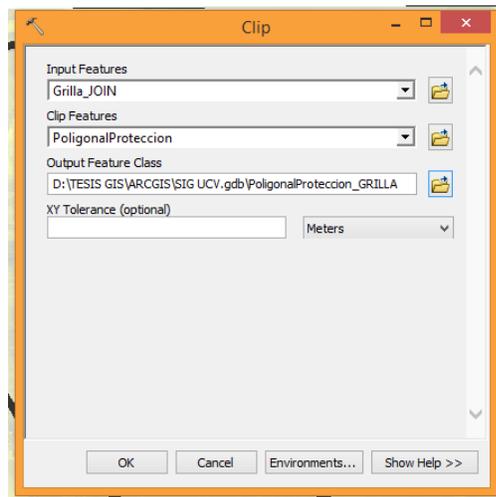


Fig. 57. Herramienta Clip en Arcmap. Fuente: Elaboración propia.

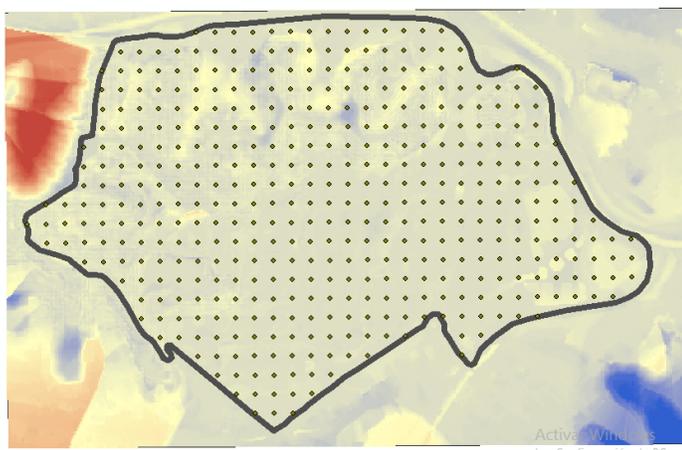


Fig. 58. Puntos de grilla cortados por la poligonal de protección. Fuente: Elaboración propia.

Los puntos de la malla con alturas extraídas de ambos modelos de terreno, fueron comparados uno a uno (ver Apéndice 1) para calcular sus indicadores estadísticos. La tabla a continuación muestra, además, los resultados obtenidos de desviación estándar, error medio y RMSEz.

Número	Puntos Curvas de Nivel	Puntos Lidar	Δz (m)	Δz^2 (m ²)
	Elevación (m)	Elevación (m)		
1	865,754	865,365	-0,389	0,151
2	865,363	865,000	-0,363	0,132
3	865,838	865,299	-0,539	0,291
.
.
.
443	865,800	865,000	-0,800	0,641
444	866,242	866,000	-0,242	0,059
445	867,201	867,365	0,164	0,027
Número de puntos				445
Desviación estándar (m)				1,698
Error medio (m)				0,367
RMSEz (m)				1,734

Tabla 9. Resultados de alturas extraídas de los modelos de elevación LIDAR y Fotogramétrico. Fuente: Elaboración propia

De acuerdo con las especificaciones técnicas para exactitud altimétrica establecida por la ASPRS, la clase en la que se ubica el presente modelo de terreno, es entre 100 cm y 333,33 cm. Esto indica que el valor máximo de distancia que debe haber entre cada punto o pulso (NPS²²) es 4,5 metros. Al momento de medir la distancia lineal entre algunos puntos, se encontró un promedio de 0,82 metros. Se puede afirmar entonces que cumple con los estándares establecidos por la ASPRS para datos Lidar.

Un factor a considerar al momento de analizar los resultados de las diferencias son los modelos geoidales en los cuales se basó el método de captura de datos. Las alturas de los puntos Lidar fueron calculadas en base al MGCV04 que tiene como base el modelo geoidal EGM96, mientras que las curvas de nivel están basadas en nivelaciones con puntos BM (Bench Mark), por lo que son cotas medidas sobre el nivel medio del mar (m.s.n.m.).

3.4.5.3 Estudio del MDS

Con respecto a la validación del MDS se tomaron como referencia para el cálculo de diferencias, las alturas de edificaciones restituidas desde los planos fotogramétricos a escala 1:1.000.

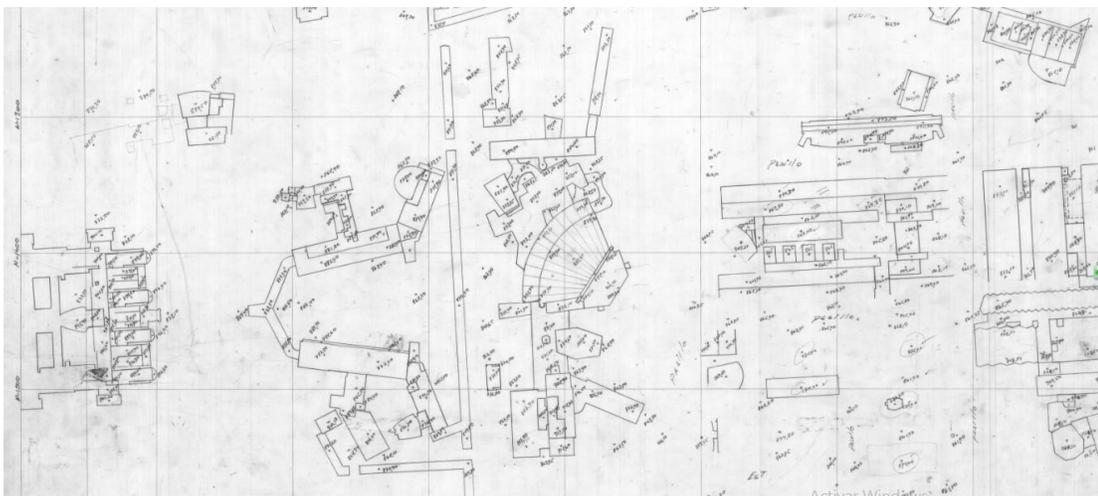


Fig. 59 Plano de Alturas de la zona central de la CUC.

²² Es una medida lineal entre dos puntos de la nube resultante expresada en metros. Fuente: ASPRS.

De la Fig. 53 se seleccionaron 13 puntos sobre algunas edificaciones, éstas fueron:

- Aula Magna
- Biblioteca Central
- Hospital Clínico Universitario
- FACES
- Facultad de Farmacia
- Instituto Anatómico José Izquierdo
- Instituto de Medicina Experimental



Fig. 60. Ubicación de puntos en edificaciones elegidas. Fuente: Elaboración propia

Nombre	Número	Plano de Alturas	MDS	Δz (m)	Δz^2 (m ²)
		Elevación (m)	Elevación (m)		
Aula Magna	1	879,900	880,586	0,686	0,471
Biblioteca Central	2	908,900	909,362	0,462	0,213
Instituto Medicina Experimental	3	887,200	887,420	0,220	0,049
Instituto Anatómico	4	882,400	882,616	0,215	0,046
Hospital Clínico 1	5	901,000	901,312	0,312	0,097
Hospital Clínico 2	6	899,000	899,426	0,426	0,182
Auditorio Naranja	7	867,500	868,194	0,694	0,482
Faces1	8	866,300	866,088	-0,212	0,045

Faces2	9	894,600	893,471	-1,129	1,274
Farmacia1	10	873,500	873,310	-0,190	0,036
Farmacia2	11	896,500	896,367	-0,133	0,018
Arquitectura1	12	900,500	900,518	0,018	0,000
Arquitectura2	13	865,800	865,543	-0,257	0,066
Bioanálisis	14	870,300	870,242	-0,058	0,003
Número de puntos					14
Desviación estándar (m)					0,456
Error medio (m)					0,075
RMSEz (m)					0,462

Tabla 10. Alturas extraídas del Plano de Alturas y el MDS. Fuente: Elaboración propia

Los resultados obtenidos del análisis anterior con las alturas obtenidas por métodos estereofotogramétricos, son un RMSEz de 0,462 m y conforme a los parámetros establecidos por la ASPRS para la precisión vertical, la clase en la que se puede ubicar el modelo de superficie es entre 20 cm y 33,33 cm lo que quiere decir que la distancia entre cada punto debe ser como máximo 2 metros. Al momento de medir el NPS, se puede observar que fue de 0,27 metros, por lo que se puede confirmar el cumplimiento de las exactitudes establecidas.

3.4.6 Diseño conceptual

El modelado conceptual, también denominado diseño conceptual, constituye la primera fase de desarrollo de bases de datos. Es la conceptualización de la realidad por medio de la definición de objetos de la superficie de la Tierra (entidades) con sus relaciones espaciales y características (atributos) que se representan en un esquema describiendo esos fenómenos del mundo real.

Para definir un modelo conceptual para información geográfica es necesario tener en cuenta la necesidad de definir:

- El espacio geográfico
- Los objetos geográficos

- Los atributos del espacio

En el espacio geográfico se debió tomar en cuenta la definición matemática y el sistema de referencia de coordenadas. El SIG-CUC se maneja en el espacio euclidiano continuo en dos dimensiones (2D) mientras que el modelo tridimensional generado a partir de la data Lidar se encuentra en tres dimensiones (3D). El sistema de coordenadas usado en el proyecto es proyección UTM, Huso 19 en el Datum REGVEN (WGS84), la data obtenida de diferentes partes se encontraba en dicho sistema por lo que se decidió llevar todo los datos bajo este sistema.

El segundo paso que se siguió para el desarrollo del modelo conceptual fue el análisis de la información y los datos a usar recolectados anteriormente para definir los objetos geográficos. Con esto se logró determinar la asignación de las capas que puedan aportar una información básica al público cuando éstos accedan a la página web dónde estará montado el SIG. Para objetos geográficos se definen tipos de datos que representan diferentes combinaciones de figuras geométricas como puntos, líneas y polígonos.

Los datos de los atributos ayudan a realizar consultas y análisis espaciales y son parte importante en la conformación de un SIG. Para atributos del espacio, se definieron tipos de datos que representan la función que asocia valores, nombres o términos a cada punto del espacio.

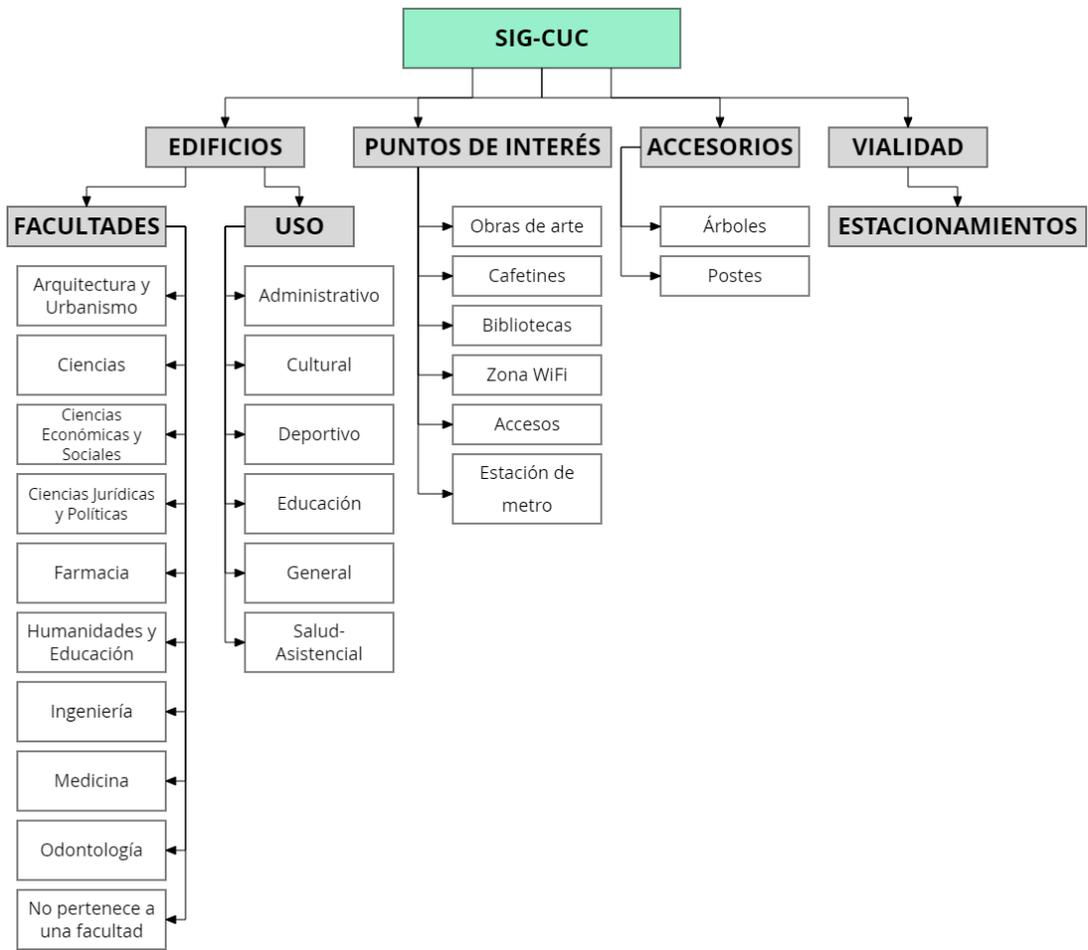


Fig. 61. Esquema de la clasificación de los datos contenidos en el SIG-CUC. Fuente: Elaboración propia.

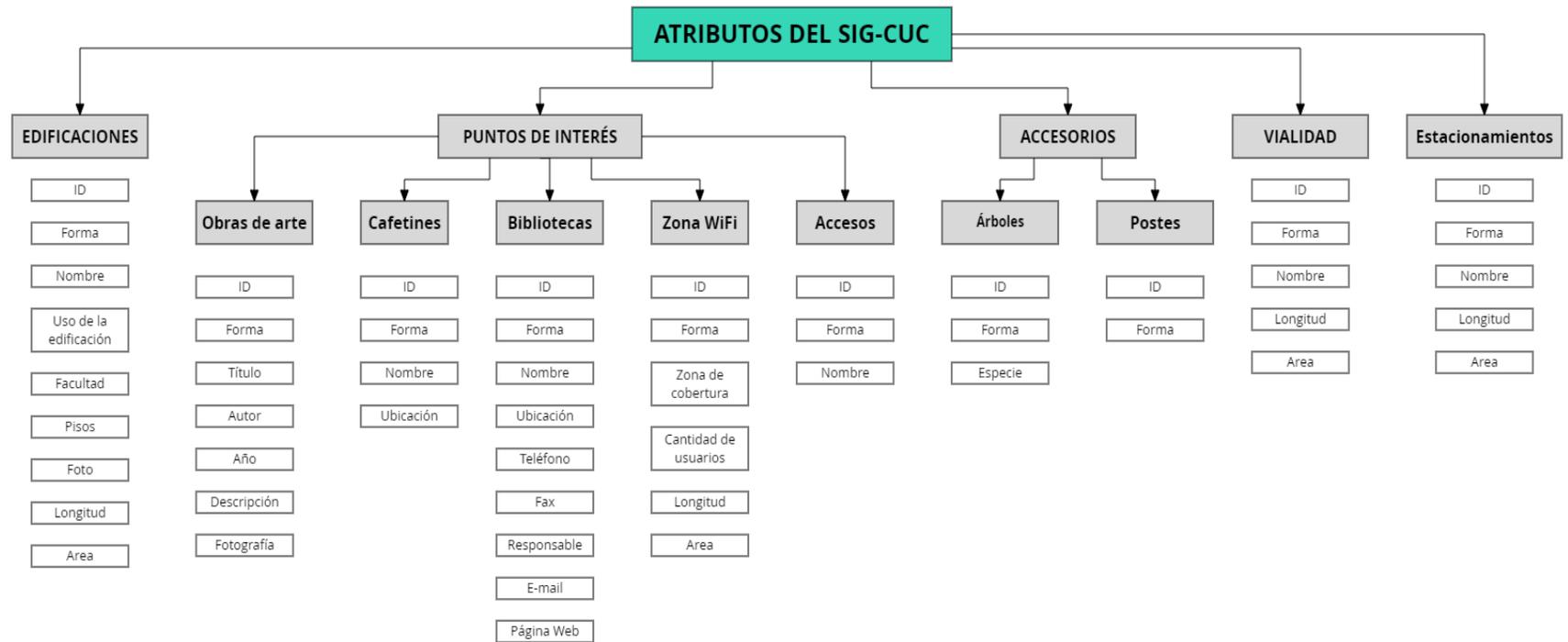
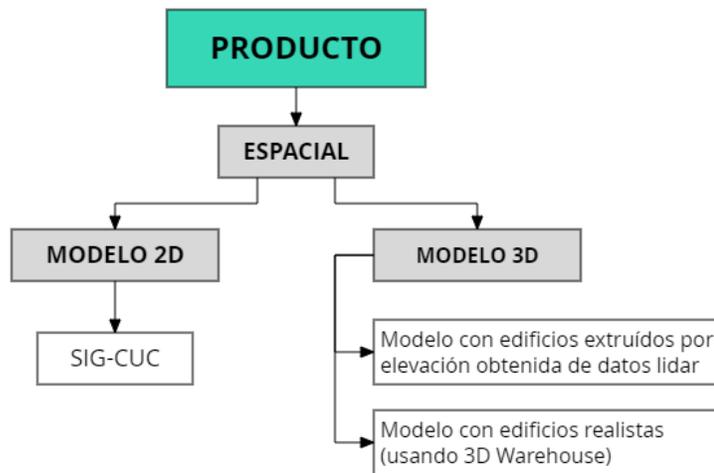


Fig. 62. Esquema de la clasificación de los campos contenidos en las entidades del SIG-CUC. Fuente: Elaboración propia.



*Fig. 63. Esquema de la clasificación de los productos que se obtendrán en el proyecto.
Fuente: Elaboración propia.*

Con este modelo se obtiene un medio efectivo para mostrar los requerimientos de información, organización y documentación necesarios para desarrollar el SIG y las clases de datos que se estarán manipulando.

3.4.7 Diseño lógico

Se puede definir como el diseño detallado de las bases de datos que contendrán la información alfanumérica y los niveles de información gráfica que se capturarán, con los atributos que describen cada entidad, identificadores, conectores, tipo de dato (numérico o carácter) y su longitud; además, se define la geometría (punto, línea o área) de cada una de ellas.

Como se trata de manipular en el sistema los elementos del paisaje, se tienen que codificar para poder almacenarlos en el computador y luego manipularlos en forma digital y además, darles un símbolo para su representación gráfica en la pantalla o en el papel.

Es en esta etapa que se elaboran las estructuras en que se almacenarán todos los datos, tomando como base el modelo conceptual desarrollado anteriormente. Se trata de hacer una descripción detallada de las entidades y los procesos y análisis que se llevarán a cabo.

		CAPA	DESCRIPCIÓN	GEOMETRÍA	CAMPOS	TIPO DE DATO
CAPAS GENERALES	Edificaciones	Usadas para simbolizar los edificios. Si los datos de creación de la huella no contienen un atributo para distinguir los tipos de entidad, todo se simboliza como edificios generales.	Polígono	ID	ID	
				Forma	Geometría	
				Nombre	Texto	
				Uso de la edificación	Texto	
				Facultad	Texto	
				Pisos	Numérico entero corto	
				Foto	Texto	
				Longitud	Numérico doble	
				Área	Numérico doble	
	Vialidad	Entidades que representan las diferentes vías públicas en la UCV	Polígono	ID	ID	
				Forma	Geometría	
				Longitud	Numérico doble	
Área				Numérico doble		
Estacionamientos	Entidades que representan los estacionamientos en la UCV	Polígono	ID	ID		
			Forma	Geometría		
			Longitud	Numérico doble		
			Área	Numérico doble		
PUNTOS DE INTERÉS	Obras de Arte	Representan la ubicación, el nombre y otras características de las obras de arte que se pueden encontrar en la UCV	Punto	ID	ID	
				Forma	Geometría	
				Título	Texto	
				Autor	Texto	
				Año	Numérico entero corto	
				Descripción	Texto	
				Fotografía	Texto	
Cafetines	Representan la ubicación, el nombre y otras características de los cafetines existentes en la UCV	Punto	ID	ID		
			Forma	Geometría		
			Nombre	Texto		
			Ubicación	Texto		

ACCESORIOS	Bibliotecas	Representan la ubicación, el nombre y otras características de las bibliotecas que se pueden encontrar en la UCV	Punto	ID	ID
				Forma	Geometría
				Nombre	Texto
				Ubicación	Texto
				Teléfono	Texto
				Fax	Texto
				Responsable	Texto
				E-mail	Texto
				Página Web	Texto
	Accesos	Entidades que representan las diferentes vías de acceso a la UCV	Punto	ID	ID
				Forma	Geometría
				Nombre	Texto
Zona WiFi	Entidades que representan zona de cobertura de Wifi Libre	Polígono	ID	ID	
			Forma	Geometría	
			Zona de Cobertura	Texto	
			Cantidad de usuarios	Numérico entero corto	
			Longitud	Numérico doble	
			Área	Numérico doble	
Árboles	Entidades que representan los distintos tipos de árboles que se encuentran en la UCV	Punto	ID	ID	
			Especie	Texto	
Postes	Entidades que representan los postes de iluminación	Punto	ID	ID	

Tabla 11. Tabla de especificaciones de capas. Geometría y tipo de datos de los campos.
Fuente: Elaboración propia.

Para almacenar los datos se utiliza un File Geodatabase que, en su nivel más básico, es una colección de datasets geográficos²³ de varios tipos contenida en una

²³ Mecanismo principal utilizado para organizar y utilizar la información geográfica en ArcGIS. Por ejemplo: clases de entidad, ráster, tablas, etc

carpeta de sistema de archivos común, una base de datos de Microsoft Access o una base de datos relacional multiusuario DBMS (por ejemplo Oracle, Microsoft SQL Server, PostgreSQL, Informix o IBM DB2). Las geodatabases tienen diversos tamaños, distinto número de usuarios, pueden ir desde pequeñas bases de datos de un solo usuario generadas en archivos hasta geodatabases de grupos de trabajo más grandes, departamentos o geodatabases corporativas a las que acceden muchos usuarios.

Las geodatabases cuentan con un modelo de información integral para representar y administrar información geográfica. Este modelo de información integral se implementa como una serie de tablas que almacenan clases de entidad, datasets ráster y atributos. El mismo permite trabajar con la geodatabase, e incluye el trabajo con shapefiles, archivos de dibujo asistido por computador (CAD), redes irregulares de triángulos (TIN), cuadrículas, datos CAD, imágenes y numerosas otras fuentes de datos SIG.

En este caso se creó un File Geodatabase para cada modelo, uno para el modelo 2D nombrado CAPAS_UCV y otro para el modelo 3D nombrado LIDAR_UCV.

Para formar el Geodatabase CAPAS_UCV se necesitó la información expuesta anteriormente en el diseño conceptual, obtenida por medio de un archivo CAD en parte proporcionado por la Alcaldía de Caracas.



Fig. 64. Elementos que forman parte del File Geodatabase CAPAS_UCV. Fuente: Elaboración propia

En el Geodatabase se observa clases de entidades de puntos, líneas, polígonos y además un dataset de mosaico (Ortomosaico_UCV) creado para llevar con mayor fluidez las ortofotos del espacio geográfico también suministradas por la Alcaldía. También se crearon los dataset “Puntos de interés” y “Accesorios estéticos” para agrupar entidades de clase, y de esta manera llevar de una forma más cómoda y ordenada la base de datos.

3.4.8 Diseño físico

Anteriormente se trabajó con las entidades directamente en el Geodatabase, en esta parte del trabajo se desarrolla completamente la metodología para la elaboración del sistema de información geográfico, desde la creación de la ortofoto y capas de puntos de interés, hasta llevar el SIG-CUC a ambiente web.

3.4.8.1 Generación del ortofotomosaico de la CUC

Para trabajar con los mismos de una manera más cómoda y adecuada se creó un mosaico, éste permite la combinación o fusión de dos o más imágenes. Al realizar el mosaico se puede crear un solo conjunto de datos ráster a partir de múltiples conjuntos de datos ráster. La herramienta utilizada es llamada por el software “mosaic dataset”. Es un modelo de datos dentro de la geodatabase²⁴ que se utiliza para administrar una colección de conjuntos de datos ráster (imágenes) almacenados como un catálogo y vistos como una imagen en mosaico. Para el almacenamiento de este mosaico se utilizó el geodatabase “CAPAS_UCV”.

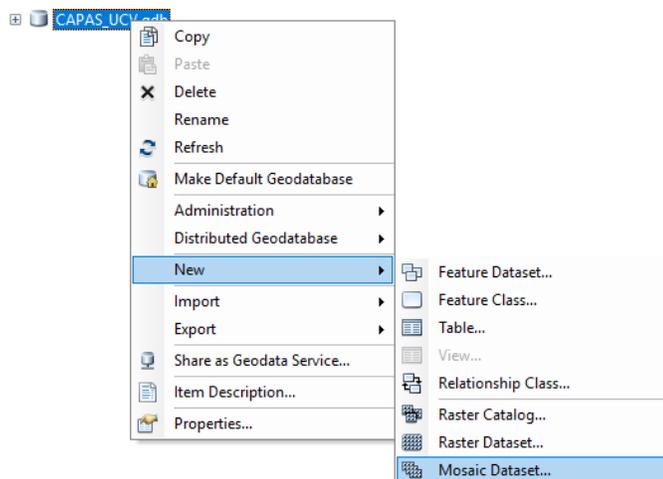


Fig. 65. Ubicación de la herramienta “mosaic dataset” en el software ArcGIS desktop.
Fuente: elaboración propia.

²⁴ El modelo de almacenamiento de geodatabase proporciona un modelo formal para almacenar y trabajar con datos. A través de este enfoque, el lenguaje de consulta estructurada (SQL) -una serie de funciones y operadores relacionales- puede utilizarse para crear, modificar y consultar tablas y sus elementos de datos. ARCGIS HELP.

Al seleccionar la opción, el programa abre una ventana donde se debe definir la locación de salida, en este caso el geodatabase “SIG UCV”, el nombre del mosaico “Ortomosaico_UCV” y el sistema de coordenadas que será REGVEN_UTM_Zone_19N.

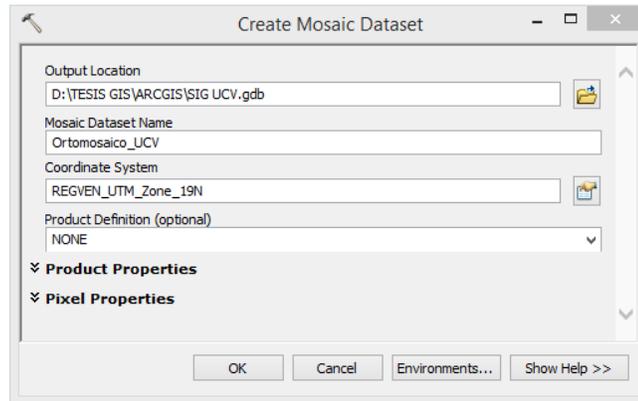


Fig. 66. Ventana creación del mosaico dataset. Fuente: elaboración propia

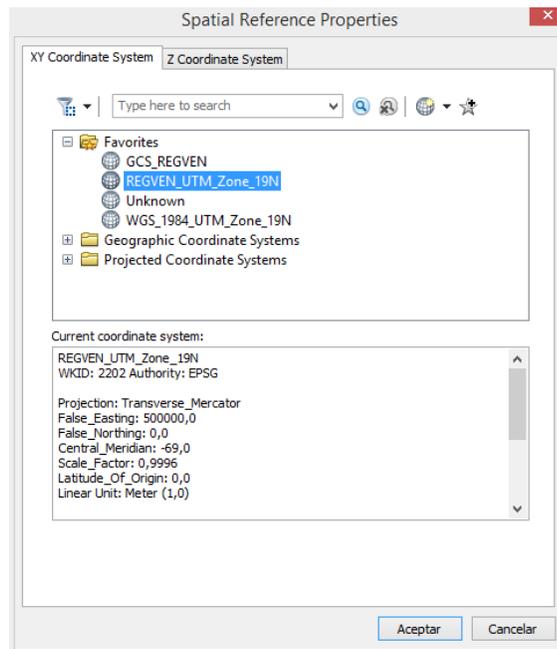


Fig. 67. Definición del sistema de coordenadas para el mosaico. Fuente: elaboración propia

Una vez definidos todos los elementos que se necesitan para crear el mosaico dataset, se llega al resultado mostrando un solo ortofotomosaico de la CUC.

En la tabla de contenidos del software se muestra la manera en que el mosaico está definido. Dentro de la misma, forma parte un boundary o límite externo del mosaico, el footprint o huella de cada imagen y la imagen ráster general que sería el ortofotomapa completo del CUC.

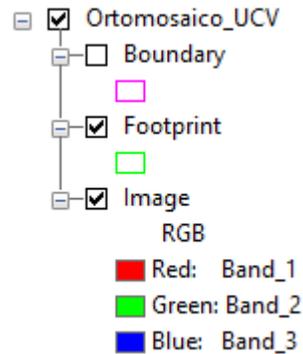


Fig. 68. Definición del mosaico en sus partes a través de la tabla de contenidos. Fuente: elaboración propia.

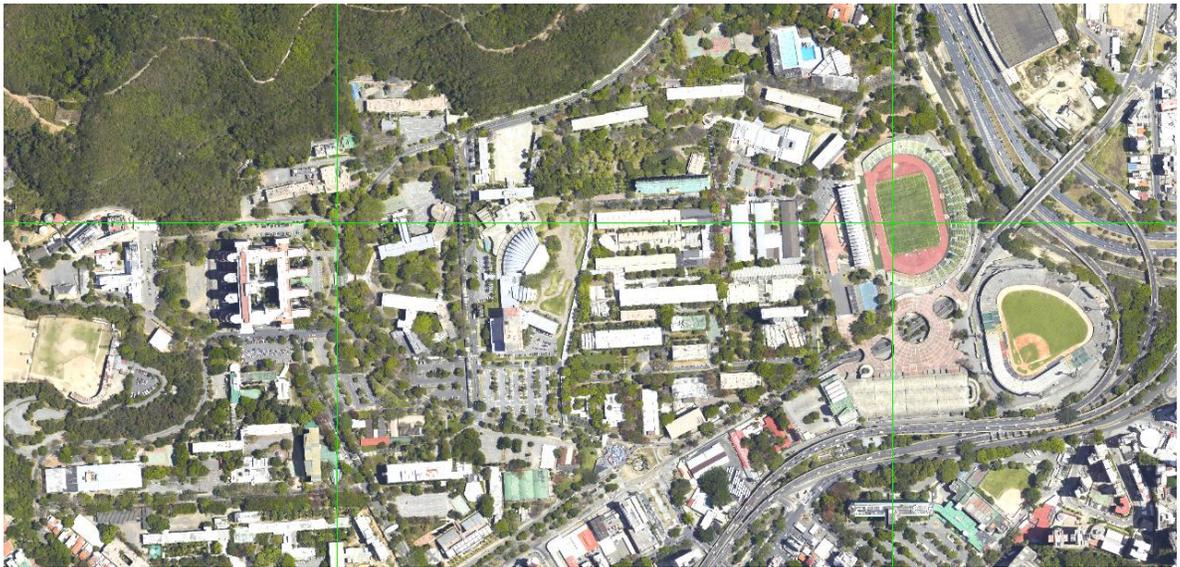


Fig. 69. Parte superior y central del mosaico creado a partir de los ortofotos de la CUC. Fuente: elaboración propia.

Vale acotar que los mosaicos también son útiles para liberar carga a la hora de trabajar en el proyecto. El mismo hace que el software no se ponga pesado, ya que se establece la creación de pirámides en el mosaico que se utilizan para mejorar el rendimiento. Las pirámides pueden acelerar la visualización de datos ráster

recuperando sólo los datos con una resolución específica que se requiere para la pantalla. Con pirámides, una copia de baja resolución de los datos se muestra rápidamente cuando se dibuja el conjunto de datos completo. Al acercar, se dibujan niveles con resoluciones más finas. El rendimiento se mantiene porque está dibujando sucesivamente áreas más pequeñas.

3.4.8.2 Creación del modelo 2D

En ésta sección se explicará detalladamente la metodología seguida para la creación del modelo bidimensional del SIG, desde el procesamiento de la información base recopilada hasta la implantación en un servidor Web.

Definición de las capas que conforman el SIG CUC

Después de una exhaustiva búsqueda de con miras a hallar alguna en formato vectorial, se encontró que la Alcaldía de Caracas tenía dicha información en un archivo CAD²⁵. Ellos proporcionaron la información para poder trabajarla en el SIG.

Ya que el software elegido para el establecimiento de SIG fue ArcGIS por su amplia variedad de herramientas y procesamiento, se decidió hacer la conversión de la data CAD para su uso en el mismo.

A diferencia de un SIG, todos los datos representados por un conjunto de datos CAD normalmente están contenidos en un solo archivo fuente. Esto incluye la geometría, así como la información no gráfica, como los atributos de las entidades y las propiedades gráficas que definen la simbología.

Esta sección explica qué incluye la geometría CAD y cómo se organizan los datos en los formatos DGN y DWG²⁶.

²⁵ Computer-Aided Design. Con su significado en español Diseño Asistido por Computadora, es el uso de un amplio rango de herramientas computacionales que asisten a ingenieros, arquitectos y diseñadores. Fuente: Wikipedia.

²⁶ El DWG es el formato de CAD (utilizado principalmente por el programa AutoCAD) y DGN es la competencia del formato DWG de Autodesk. DGN es el nombre que se utiliza para formatos de archivos CAD compatibles con MicroStation de Bentley Systems. MAPPING GIS <https://goo.gl/DZHbBp>

La geometría CAD no es intrínsecamente una clase de entidad GIS. Cuando se conecta a un archivo CAD en ArcGIS Desktop, la geometría se convierte en clases de entidad virtuales que se parecen al esquema de geodatabase.

Basta con tener el archivo CAD (.dwg) en una carpeta y conectar la carpeta con el software para poder abrir la data, el problema está en que no se puede editar sino hasta exportar cada una de las capas a un feature class²⁷ (elementos de clases).

El archivo CAD llamado “UCV CAPAS.dwg” está contenido en la carpeta CAPAS DE INFORMACIÓN y se representan de diferentes formas antes y después de ser abierto en el software. La data antes de ser abierta se encuentra en el catálogo que se utiliza para organizar y administrar diversos tipos de información geográfica como colecciones lógicas y después de añadirla al proyecto en la tabla de contenidos donde se muestran todas las capas del mapa y lo que representan las características de cada una.

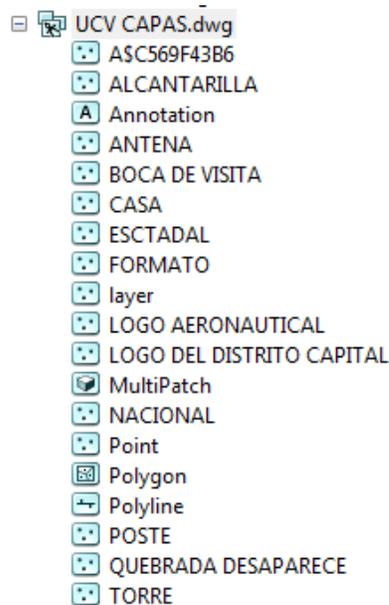


Fig. 70. Data CAD expuesta en el catálogo del software ArcGIS. Fuente: Elaboración propia

²⁷ Son colecciones homogéneas de características comunes, cada una de las cuales tiene la misma representación espacial, como puntos, líneas o polígonos, y un conjunto común de columnas de atributos. Fuente: Arcgis Help

- ☐ UCV CAPAS.dwg Group Layer
 - ☐ UCV CAPAS.dwg Annotation
 - ☐ UCV CAPAS.dwg Point
 - ☐ UCV CAPAS.dwg Polyline
 - ☐ UCV CAPAS.dwg Polygon
 - ☐ UCV CAPAS.dwg MultiPatch
 - ☐ UCV CAPAS.dwg layer
 - ☐ UCV CAPAS.dwg POSTE
 - ☐ UCV CAPAS.dwg ANTENA
 - ☐ UCV CAPAS.dwg BOCA DE VISITA
 - ☐ UCV CAPAS.dwg FORMATO
 - ☐ UCV CAPAS.dwg NACIONAL
 - ☐ UCV CAPAS.dwg ASC569F43B6
 - ☐ UCV CAPAS.dwg ESCTADAL
 - ☐ UCV CAPAS.dwg LOGO AERONAUTICAL
 - ☐ UCV CAPAS.dwg LOGO DEL DISTRITO CAPITAL
 - ☐ UCV CAPAS.dwg CASA
 - ☐ UCV CAPAS.dwg TORRE
 - ☐ UCV CAPAS.dwg QUEBRADA DESAPARECE
 - ☐ UCV CAPAS.dwg ALCANTARILLA

Fig. 71. Data CAD expuesta en la tabla de contenidos del software ArcGIS. Fuente: Elaboración propia

Desde el catálogo se puede observar que tipo de datos se están tratando simplemente viendo el ícono delante del nombre. Se detallan capas tipo punto, línea, polígono, anotación, etc.

Al activar todas estas capas expuestas anteriormente, se representa en el área útil del mapa los elementos vectoriales de los diferentes elementos que contiene la cartografía base para un sistema de información geográfico.

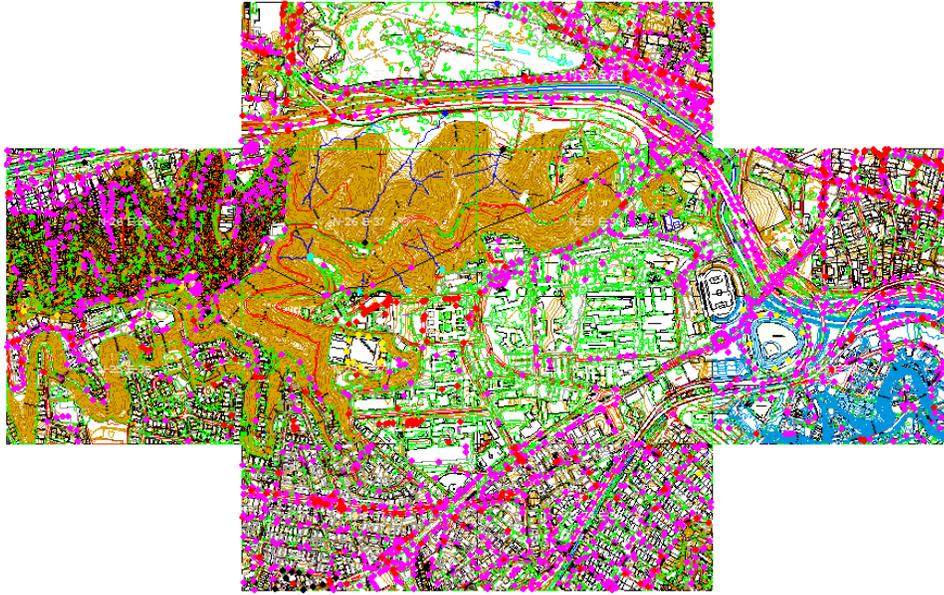


Fig. 72. Representación completa de todos los datos CAD de las capas de la CUC. Fuente: Elaboración propia.

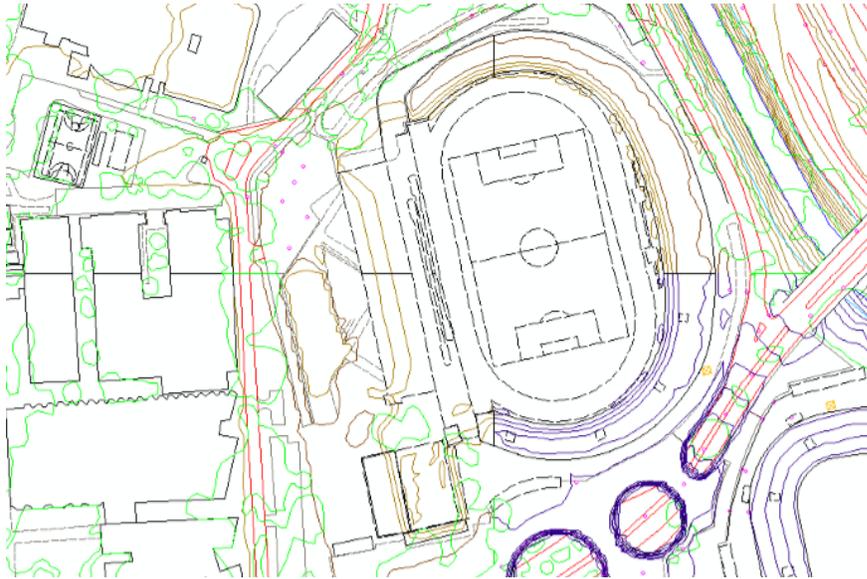


Fig. 73. Representación a escala grande de los datos CAD. Zona: estadio olímpico de la UCV. Fuente: elaboración propia.

Para poder editar la data, esta debe ser exportada a un formato adecuado para el software, en este caso, features class. De esta manera también se hizo una primera limpieza de la data, se descartaron algunas capas que no eran necesarias para el

establecimiento del SIG o que su digitalización estaba por fuera de la poligonal correspondiente a la zona de estudio.

Con el software ArcMap, se fue evaluando cada una de las capas CAD, ya que dentro de las mismas estaba realmente el contenido a utilizar.



Fig. 74. Representación de las capas de polilíneas de los datos CAD. Fuente: Elaboración propia.

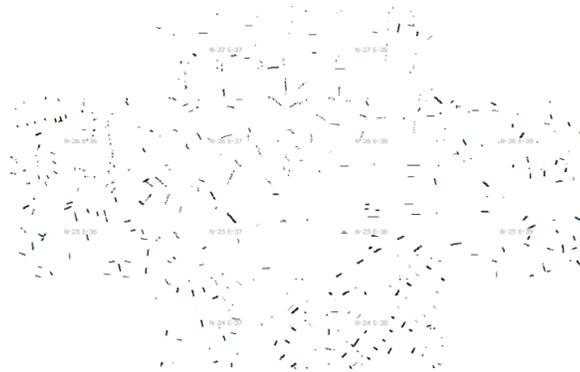


Fig. 75. Representación de las capas de anotaciones de los datos CAD. Fuente: Elaboración propia.

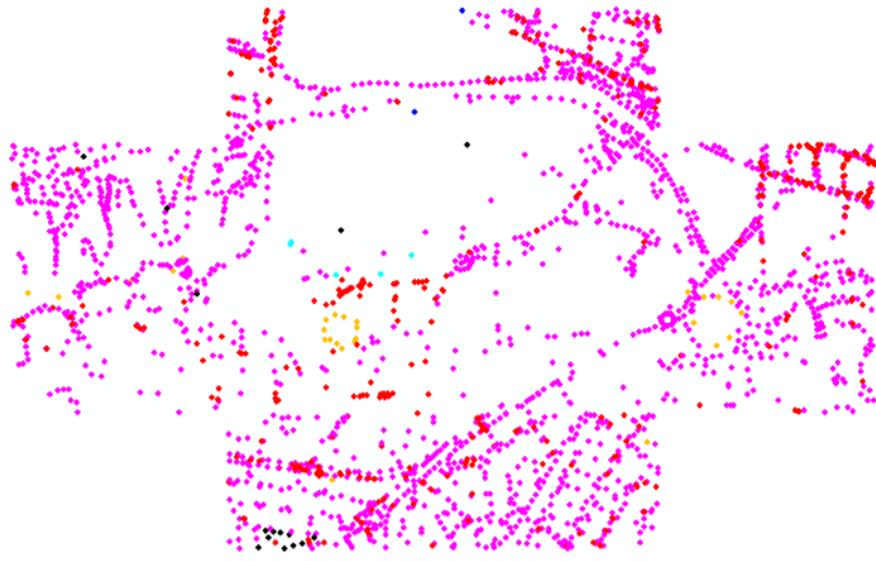


Fig. 76. Representación de las capas de puntos de los datos CAD. Fuente: Elaboración propia.

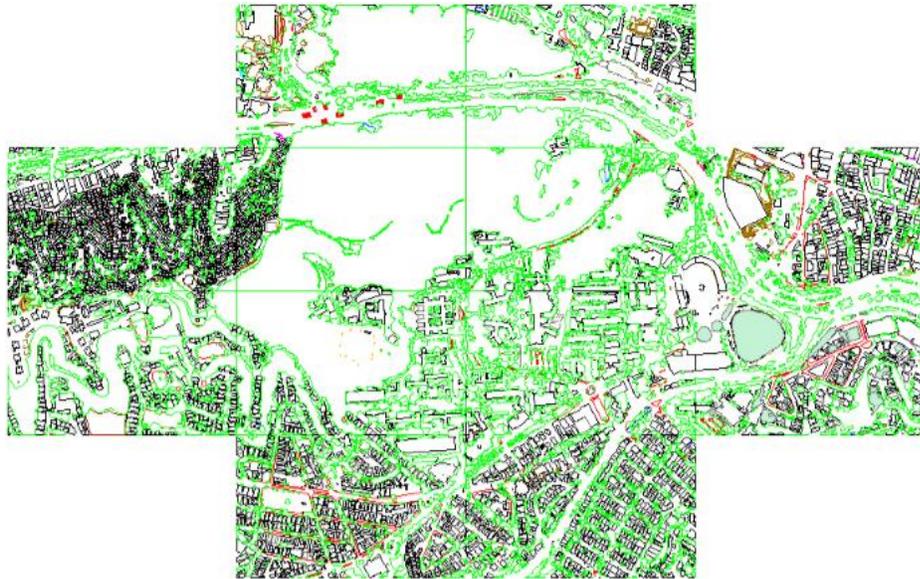


Fig. 77. Representación de las capas de polígonos de los datos CAD. Fuente: Elaboración propia.

Layer Name	Color	Line Style	Layer Name	Color	Line Style
<input checked="" type="checkbox"/> 0	●	Continuous	<input checked="" type="checkbox"/> E_TANQUE	●	Continuous
<input checked="" type="checkbox"/> A_CURVA_PRINCIPAL	●	Continuous	<input checked="" type="checkbox"/> E_TELEFÉRICO	●	Continuous
<input checked="" type="checkbox"/> A_CURVA_SECUNDARIA	●	Continuous	<input checked="" type="checkbox"/> E_TORRE	●	Continuous
<input checked="" type="checkbox"/> A_MOVIMIENTO_DE_TIERRA	●	MOVTIERRA1	<input checked="" type="checkbox"/> FORMATO	●	Continuous
<input checked="" type="checkbox"/> C_ACERA	●	Continuous	<input type="checkbox"/> G_CUADRICULA	●	Continuous
<input checked="" type="checkbox"/> C_ALCANTARILLA	●	Continuous	<input type="checkbox"/> G_CUADRICULA_TEXTO	●	Continuous
<input checked="" type="checkbox"/> C_AUTOPISTA	●	Continuous	<input type="checkbox"/> G_GEO_BORDE	●	Continuous
<input checked="" type="checkbox"/> C_AVENIDA	●	Continuous	<input checked="" type="checkbox"/> H_CANAL	●	CANAL1
<input checked="" type="checkbox"/> C_BOCA_DE_VISITA	●	Continuous	<input checked="" type="checkbox"/> H_FUENTE	●	Continuous
<input checked="" type="checkbox"/> C_CALLE_ASFALTADA	●	Continuous	<input checked="" type="checkbox"/> H_LAGUNA	●	Continuous
<input checked="" type="checkbox"/> C_CALLE_TIERRA	●	CAMINO	<input checked="" type="checkbox"/> H_QUEBRADA_DESAPARECE	●	Continuous
<input checked="" type="checkbox"/> C_CALLEJON	●	Continuous	<input checked="" type="checkbox"/> H_QUEBRADAS	●	QUEBRADA
<input checked="" type="checkbox"/> C_CALLEJON	●	Continuous	<input checked="" type="checkbox"/> H_RIO	●	Continuous
<input checked="" type="checkbox"/> C_CAMINERIA	●	DASHED2	<input checked="" type="checkbox"/> H_TUBERIA	●	TUBERIA
<input checked="" type="checkbox"/> C_CAMINO	●	CAMINO	<input checked="" type="checkbox"/> T_GEO_BORDE	●	Continuous
<input checked="" type="checkbox"/> C_CARRETERA_TIERRA	●	CAMINO	<input checked="" type="checkbox"/> T_TOPONIMIA_AVENIDA	●	Continuous
<input checked="" type="checkbox"/> C_DEFENSA	●	Continuous	<input checked="" type="checkbox"/> T_TOPONIMIA_CALLE	●	Continuous
<input checked="" type="checkbox"/> C_ELEVADO	●	Continuous	<input checked="" type="checkbox"/> T_TOPONIMIA_RIO	●	Continuous
<input checked="" type="checkbox"/> C_ESTACIONAMIENTO	●	Continuous	<input checked="" type="checkbox"/> T_TOPONIMIA_SITIO	●	Continuous
<input checked="" type="checkbox"/> C_ISLA	●	Continuous	<input checked="" type="checkbox"/> T_TOPONIMIA_VIALIDAD	●	Continuous
<input type="checkbox"/> Defpoints	●	Continuous	<input checked="" type="checkbox"/> T_VALOR_CURVA	●	Continuous
<input checked="" type="checkbox"/> E_ALCABALA	●	Continuous	<input checked="" type="checkbox"/> V_ARBOL	●	PALMAR1
<input checked="" type="checkbox"/> E_ANTENA	●	Continuous	<input checked="" type="checkbox"/> V_ARBOL	●	PALMAR1
<input checked="" type="checkbox"/> E AREA DEPORTIVA	●	DASHED	<input checked="" type="checkbox"/> V_BOSQUE	●	PALMAR1
<input checked="" type="checkbox"/> E AREA DEPORTIVA	●	DASHED	<input checked="" type="checkbox"/> T_VALOR_CURVA	●	Continuous
<input checked="" type="checkbox"/> E_CASA	●	Continuous	<input checked="" type="checkbox"/> V_ARBOL	●	PALMAR1
<input checked="" type="checkbox"/> E_CENTRAL_ELÉCTRICA	●	Continuous	<input checked="" type="checkbox"/> V_ARBOL	●	PALMAR1
<input checked="" type="checkbox"/> E_CERCA	●	CERCA	<input checked="" type="checkbox"/> V_BOSQUE	●	PALMAR1
<input checked="" type="checkbox"/> E_CONSTRUCCIÓN	●	DASHED	<input checked="" type="checkbox"/> V_CLARO	●	PALMAR1
<input checked="" type="checkbox"/> E_EDIFICIO	●	Continuous	<input checked="" type="checkbox"/> V_GRAMA	●	MONCONSMD
<input checked="" type="checkbox"/> E_ESCALERAS	●	Continuous	<input checked="" type="checkbox"/> V_JARDINERA	●	Continuous
<input checked="" type="checkbox"/> E_ESTACIONAMIENTO_TECHADO	●	Continuous	<input checked="" type="checkbox"/> V_PALMERA	●	PALMAR1
<input checked="" type="checkbox"/> E_GALPÓN	●	Continuous	<input type="checkbox"/> X_DSM	●	Continuous
<input checked="" type="checkbox"/> E_GARITA	●	Continuous	<input type="checkbox"/> X_DTM	●	Continuous
<input checked="" type="checkbox"/> E_GRADERIA	●	Continuous	<input type="checkbox"/> X_INTEN	●	Continuous
<input checked="" type="checkbox"/> E_GRADERIA	●	Continuous	<input type="checkbox"/> X_ORTO	●	Continuous
<input checked="" type="checkbox"/> E_HELIPUERTO	●	DASHED2			
<input checked="" type="checkbox"/> E LINEA ELECTRICA	●	ELECTRICA			
<input checked="" type="checkbox"/> E LINEA TELEFERICO	●	FENCELINE1			
<input checked="" type="checkbox"/> E LINEA TELEFÉRICO	●	FENCELINE1			
<input checked="" type="checkbox"/> E_MONUMENTO	●	Continuous			
<input checked="" type="checkbox"/> E MURO CONTENCIÓN	●	FALLA-INVERSA1			
<input checked="" type="checkbox"/> E MURO DIVISORIO	●	MURO			
<input checked="" type="checkbox"/> E_PASARELA	●	Continuous			
<input checked="" type="checkbox"/> E_PISCINA	●	Continuous			
<input checked="" type="checkbox"/> E_POSTE	●	Continuous			
<input checked="" type="checkbox"/> E_PUENTE	●	Continuous			
<input checked="" type="checkbox"/> E_RUINAS	●	DASHED			

Fig. 78. Detalles de las diferentes capas de información dentro de la capa de polilínea en el archivo CAD. Fuente: elaboración propia.

Dentro de las propiedades de capa, se hizo una revisión exhaustiva para seleccionar las capas correspondientes y de esta manera poder exportar.

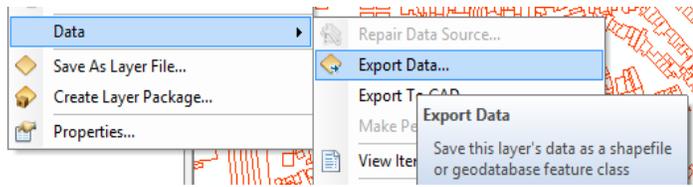


Fig. 79. Pasos para exportar desde la data CAD a feature class (entidades de clases).
Fuente: elaboración propia.

De esta manera se exportaron como entidad de clases las distintas capas que en ese momento se creyeron importantes para el desarrollo del sistema, basándose en las normas que establecen el contenido de los mapas a escala de detalle 1:1000.

Además, se debió definir la ubicación de dichas entidades, para eso se creó previamente un geodatabase llamado CAPAS_UCV.gdb dentro de la carpeta CAPAS DE INFORMACIÓN, para tener todo organizado y de fácil búsqueda.

Siguiendo ese sencillo procedimiento se exportaron todas las capas y las mismas fueron:

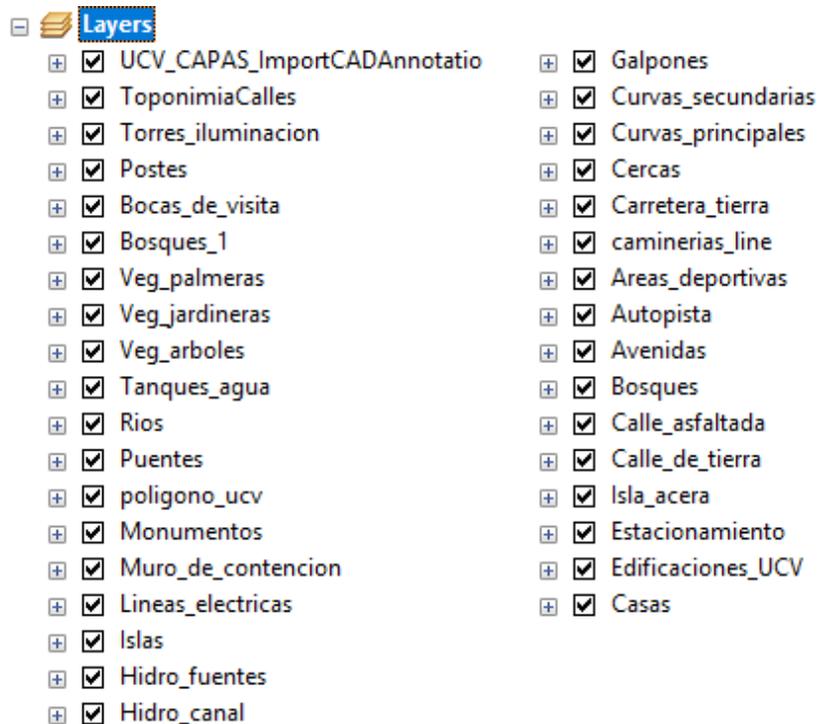


Fig. 80. Capas del archivo CAD que fueron exportadas. Fuente: elaboración propia.

Creación de polígonos mediante entidades de línea

Luego de exportar las capas CAD a SIG se procedió a trabajar con las mismas, ya que el propósito de un sistema de información, es que cada una de las formas que contiene el mismo posea la información necesaria para la comprensión de la lectura. Por tal motivo se debe trabajar en los atributos de las capas y sus campos, la simbología de las entidades, las relaciones entre ellas y las diferentes formas de expresión de la información.

Se empezó definiendo cuales eran las entidades que se encontraban con una geometría tipo línea y se necesitaban en polígono, por ejemplo: las manzanas que conforman la ciudad universitaria.

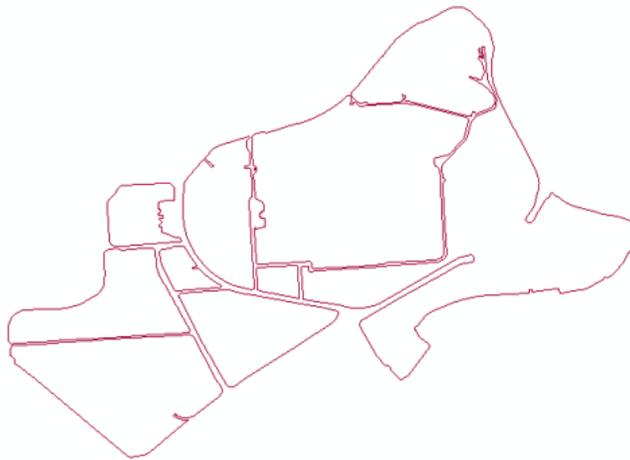


Fig. 81. Manzanas de la UCV expresadas en geometría de línea. Fuente: Elaboración propia.

El procedimiento para convertir la entidad de línea a polígono fue mediante una herramienta llamada “Construct Polygons” o “Construcción de polígonos”. La misma se encontró en la barra de “Advanced Editing” o “Edición avanzada”. La herramienta se utiliza para crear nuevos polígonos a partir de las formas de líneas o también de polígonos existentes.

Se debe recordar que para realizar cualquier cambio en el comportamiento de las entidades en el software ArcMap se necesita tener la edición iniciada, de lo contrario no se podrá editar.

Primero se creó una nueva entidad de polígono en el geodatabase donde todas las conversiones serán guardadas. Se hizo esto por cada capa a convertir.

Luego se seleccionó la entidad que se quería convertir en polígono y se hizo uso de la herramienta. Brevemente la pantalla mostró la misma entidad pero ahora con geometría de polígono.

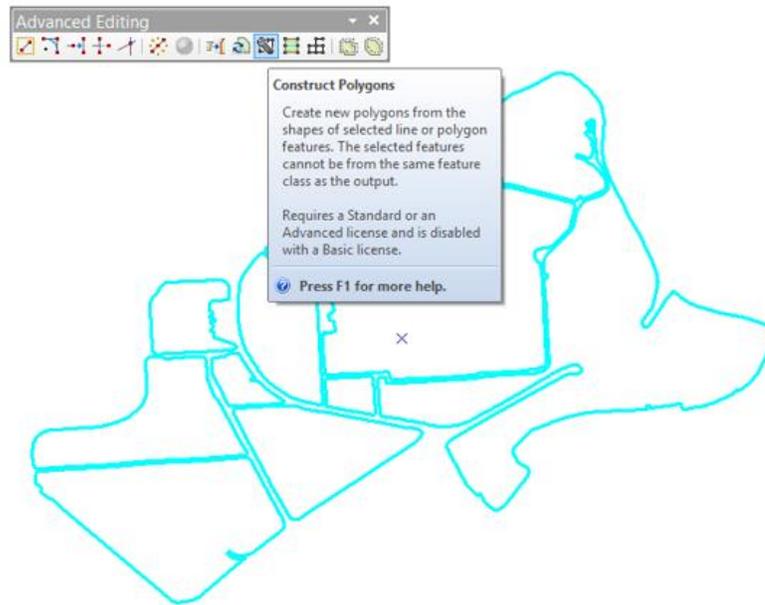


Fig. 82. Construcción de polígono para la entidad de línea “Manzanas”. Fuente: Elaboración propia.

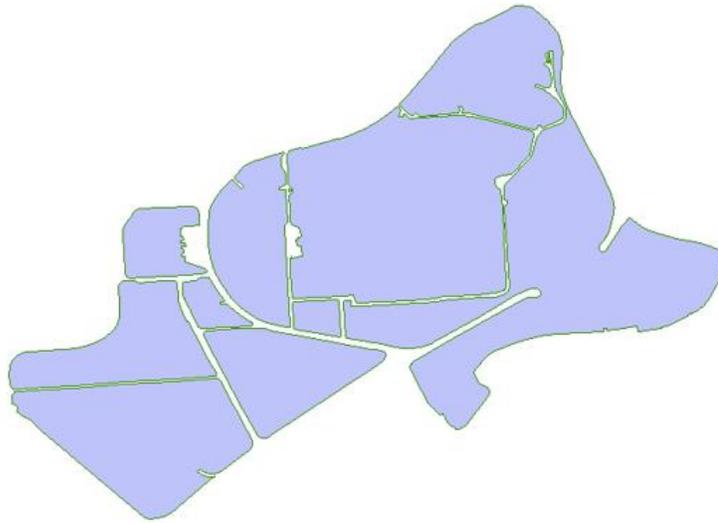


Fig. 83. Entidad “Manzanas” con geometría de polígono. Fuente: Elaboración propia.

Una vez creado el polígono, el mismo toma por simbología un color al azar, ya vendrá por decisión del autor cambiarlo o no.

De la misma manera se llevó a cabo la construcción de las siguientes entidades a polígono que anteriormente estaban en geometría de línea:

- Manzana del Jardín Botánico

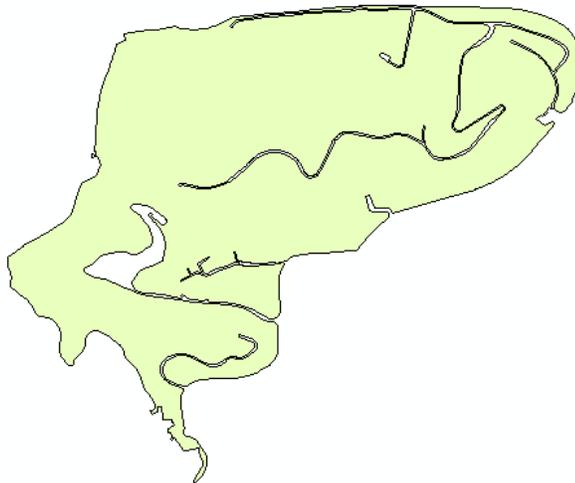


Fig. 84. Entidad de polígono llamada “Jardín Botánico” para definir la manzana en el Jardín Botánico. Fuente: Elaboración propia.

Es importante saber que en la mayoría de las capas se tuvo que aplicar la herramienta “Clip” o “Recortar” para poder separar los datos pertenecientes al área de trabajo y los que estaban exterior a ésta, ya que la data CAD que proporcionó la Alcaldía abarcaba un área más grande a la requerida por el sistema de información geográfico. Para explicar lo anterior se deja un ejemplo:

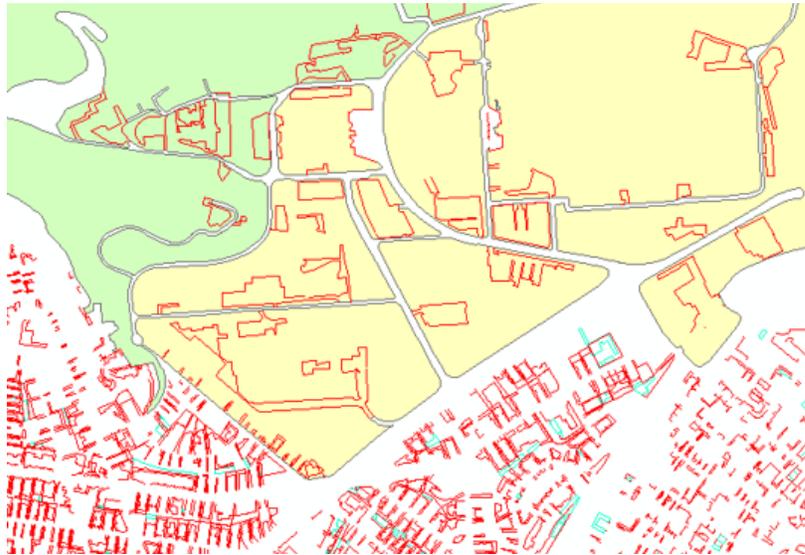


Fig. 85. Estacionamientos dentro y fuera del área de estudio. Fuente: Elaboración propia.

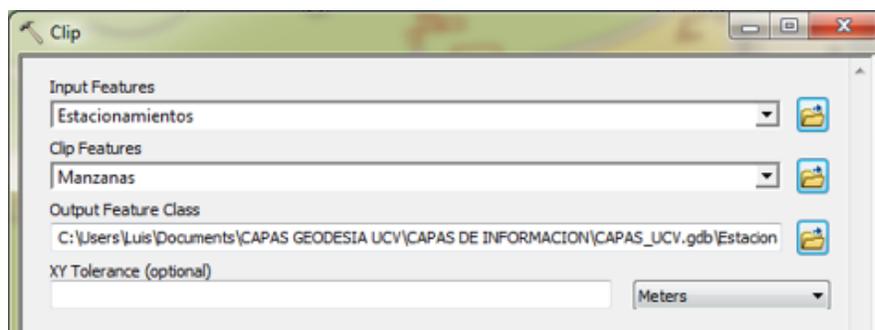


Fig. 86. Herramienta “Recortar” aplicada a “Estacionamientos” mediante la capa “Manzanas”. Fuente: Elaboración propia.

Al aplicar la herramienta se generó otra entidad de clases, que si no se le pone nombre, el software lo asume con el nombre de la entidad cortada seguido de “clip”, en este caso se llamó Estacionamientos_Manzanas.

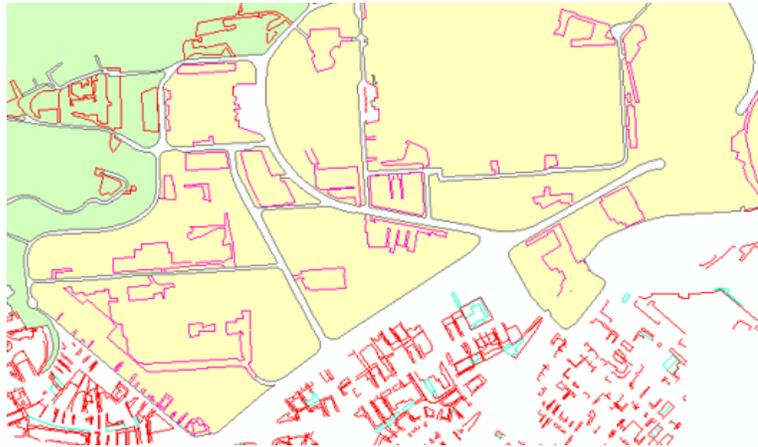


Fig. 87. Entidad resultante del recorte “Estacionamientos_Manzanas”. Fuente: Elaboración propia.

De la misma manera se procedió a trabajar “Recorte” con la capa “Jardín Botánico”, resultando la nueva entidad “Estacionamientos_Jardin”.

Como se obtuvieron dos entidades de clase diferentes se aplicó la herramienta “Merge” o “Unión” para unificar la capa, resultando “Estacionamiento”.

- Caminerías

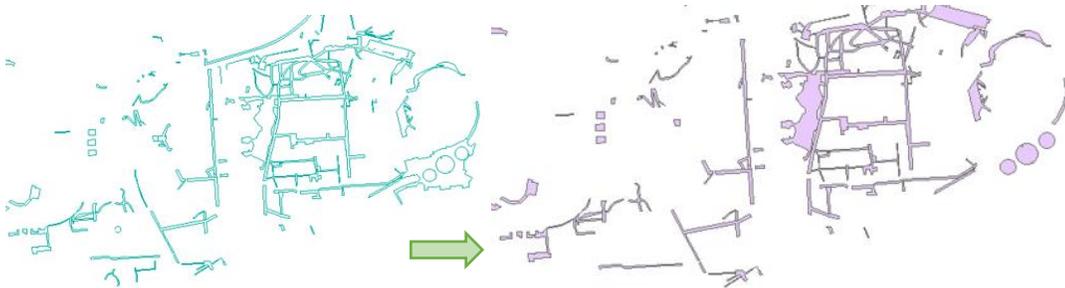


Fig. 88. Cambio de geometría para la capa Caminerías. Fuente: Elaboración propia

Como se sabe, la Universidad Central de Venezuela posee un sinfín de caminerías para el libre tránsito de las personas, y algunas de ellas son caminerías techadas. Ya que, las caminerías sin techo y las techadas estaban en un mismo conjunto de entidades de clase, se tuvo que discriminar entre ellas, seleccionar las caminerías

techadas y exportarlas como una nueva entidad de polígono. Esto permite a su vez poder poner una simbología que las diferencie entre ambas, resultando:

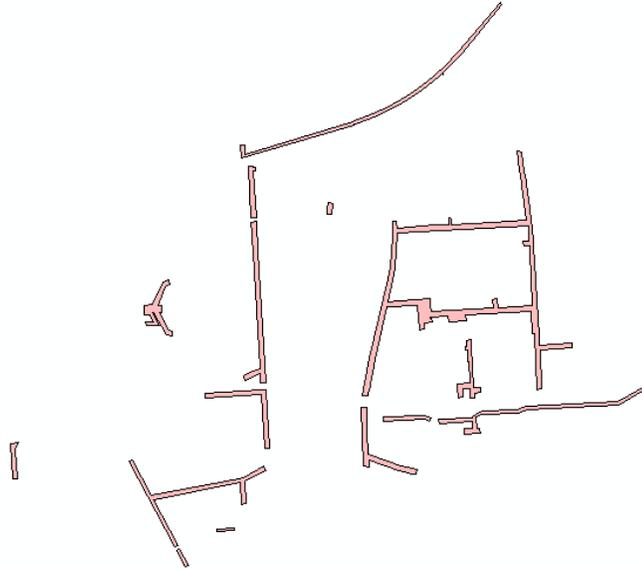


Fig. 89. Entidad de clases llamada "CamineriaTechada". Fuente: Elaboración propia



Fig. 90. Entidad de clases llamada "Camineria_ucv". Fuente: Elaboración propia

- Estacionamientos

Merece la pena recordar que para convertir a polígono se necesita que las líneas estén completamente cerradas, sino no es posible generarlo. En el caso de los estacionamientos esto no ocurrió. La data CAD suministrada por la Alcaldía llevaba consigo los estacionamientos como líneas sin cerrar justamente por donde ingresa el vehículo cuando viene de la vialidad.

Por este motivo, antes de crear los polígonos, se tuvo que dibujar los cierres de las entradas de los mismos. Esto se hizo en la herramienta “Create features” o “Crear entidades” perteneciente a la barra de Edición en el software.

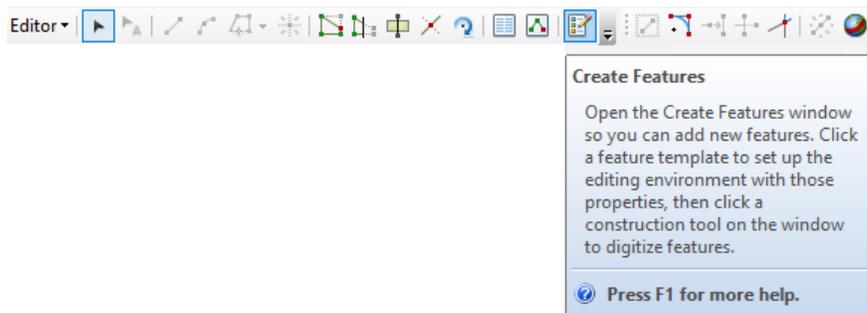


Fig. 91. Herramienta “Crear entidades” en la barra Edición. Fuente: Elaboración propia.

Se seleccionó en la nueva ventana la entidad en la que se deseaba dibujar, en este caso estacionamientos, y se procedió a trazar la línea de unión para cerrar el trazado.

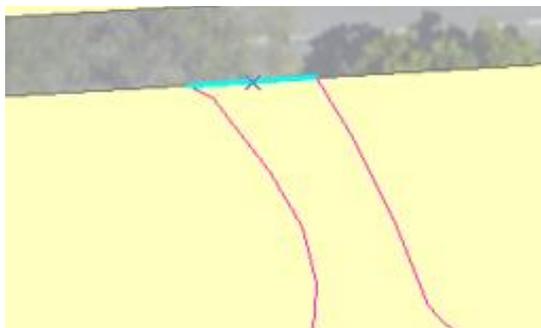


Fig. 92. Línea trazada para la cerrar entidad de estacionamiento. Fuente: Elaboración propia.

Luego de dibujar la traza, se tuvo que unificar las líneas, es decir, hacer una sola entidad de línea para poder crear el polígono. Para ese proceso se hizo uso de la herramienta “Merge” o “Unión” la cual se encuentra en la barra de Edición. Resultando una única línea continua.

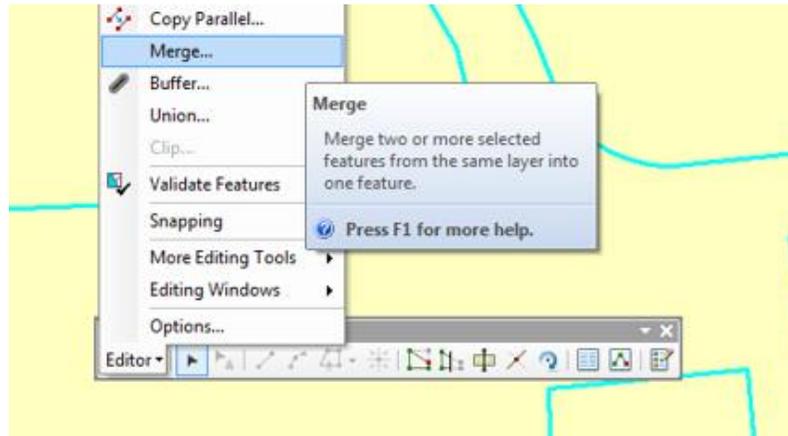


Fig. 93. Uso de la herramienta “Unión” para líneas de estacionamientos. Fuente: Elaboración propia.

Se procedió a generar los polígonos usando la herramienta mencionada anteriormente “Construcción de polígonos”, resultando la capa de los estacionamientos con dicha geometría.



Fig. 94. Entidad de clases llamada “Estacionamiento”. Fuente: Elaboración propia

- Jardineras



Fig. 95. Entidad de clases llamada "Jardineras". Fuente: Elaboración propia

- Islas

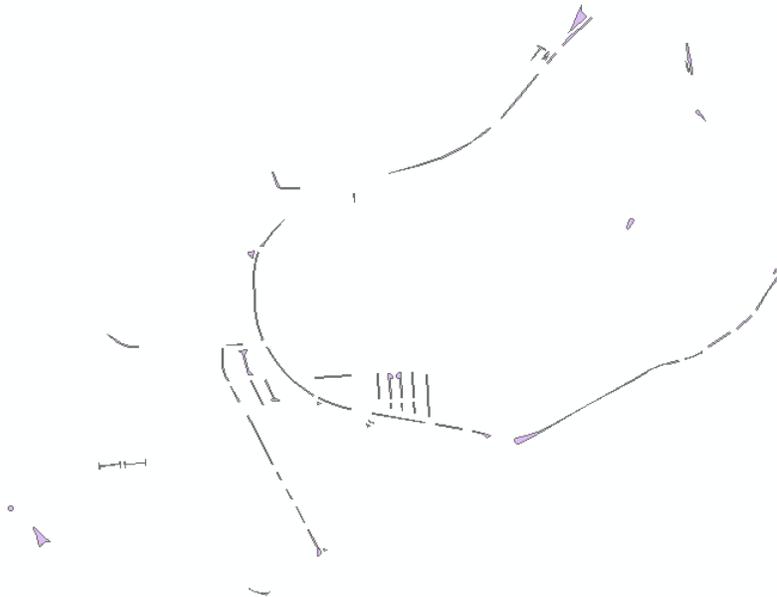


Fig. 96. Entidad de clases llamada "Islas_pol". Fuente: Elaboración propia

- Plazas



Fig. 97. Entidad de clases llamada “Plazas”. Fuente: Elaboración propia

En la imagen anterior se aprecian dos plazas. En la parte superior izquierda se encuentra la plaza El Rectorado y la inferior derecha la Plaza Universitaria Simón Bolívar o coloquialmente llamada Plaza Entre los Estadios.

La Plaza Universitaria Simón Bolívar se caracteriza por poseer tres (3) huecos circulares por los que se visualiza la avenida Las Acacias que pasa debajo de ella. Para realizar esos tres huecos se hizo uso de la herramienta “Cut polygons tool” o “Herramienta para cortar polígonos” ubicada en la barra de Edición.

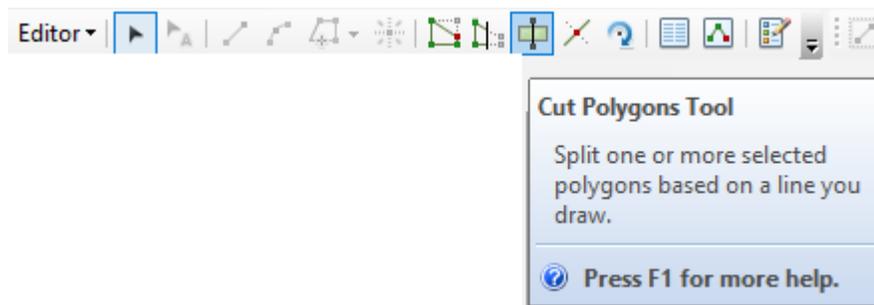


Fig. 98. Herramienta “Herramienta para cortar polígonos” en la barra Edición. Fuente: Elaboración propia.

Se cambió la simbología de la capa a una transparencia del 60% para poder visualizar el ortofotomosaico y poder cortar el polígono con esa guía, resultando:

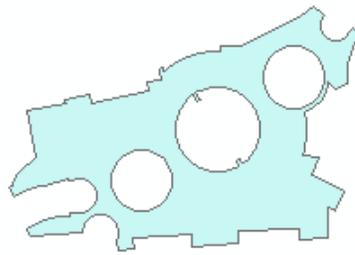


Fig. 99. Plaza Universitaria Simón Bolívar. Fuente: Elaboración propia.

- Áreas deportivas

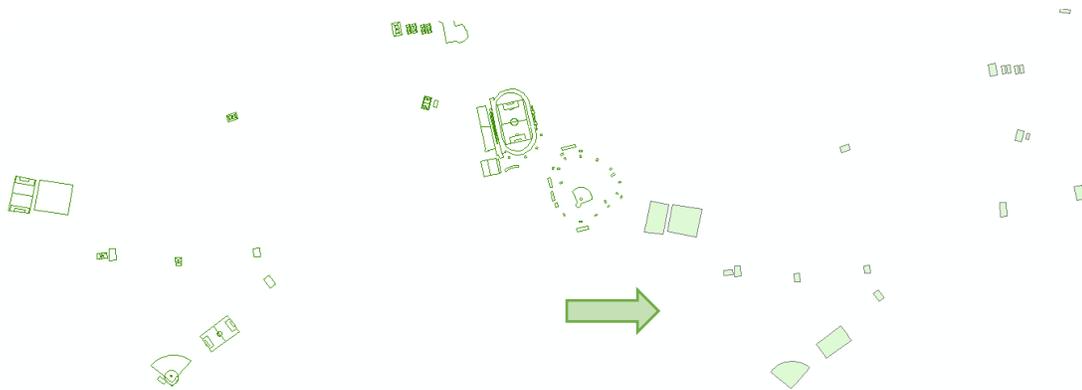


Fig. 100. Cambio de geometría para la capa “Canchas”. Fuente: Elaboración propia

El Estadio Universitario de Béisbol y el Estadio Olímpico Universitario entran en la capa de Edificaciones, por tal motivo no están dibujados en la capa de polígonos de canchas. De igual manera se usó esa capa de líneas para generar los detalles de las canchas y los estadios.

- Piscinas

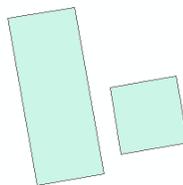


Fig. 101. Entidad de polígono llamada “Piscinas” ubicadas en la Dirección de Deporte. Fuente: Elaboración propia.

- Carretera de tierra



*Fig. 102. Entidad de clases llamada “CarreteraTierra” ubicada en el Jardín Botánico.
Fuente: Elaboración propia*

- Vialidad



Fig. 103. Entidad de clases llamada “Vialidad_vias”. Fuente: Elaboración propia

- Edificaciones

Las edificaciones fue la entidad que llevo más dedicación en comparación con las demás incluidas en el Sistema de Información Geográfico. Las edificaciones de la Ciudad Universitaria de Caracas aportadas por la Alcaldía de Caracas estaban presentes en dos capas CAD, la primera llamada E_CASAS donde se encontraba gran parte de

las edificaciones que no pertenecían al área de estudio además de la mayoría de las referentes al Instituto Nacional de Higiene y la segunda llamada E_EDIFICIO.



*Fig. 104. Data CAD de casas y edificaciones proporcionada por la Alcaldía de Caracas.
Fuente: Elaboración propia.*

Se realizó un recorte, como se explicó anteriormente, con la capa de estacionamientos, estableciendo solamente en el mapa las edificaciones que pertenecen a la Ciudad Universitaria de Caracas y luego se exportó la información al geodatabase para convertirlo de data CAD a entidad de clases en SIG.

La digitalización proporcionada era muy débil. La misma contenía muchos errores en cuanto a la edición de las edificaciones, líneas no cerradas y cortes donde no existían. Se arreglaron dichos errores y además se realizaron cortes para diferenciar edificios, ya que la data en algunas partes venía sólo con el contorno de un conjunto de edificaciones, por ejemplo: Biblioteca Central, Aula Magna y Plaza Cubierta. También se cortaron los mismos para diferenciar elevaciones en una misma edificación.

Para edificaciones con más de una polilínea asociada se hizo uso de la herramienta “merge” o “unión” para de esta manera tener una sola la edificación, por ejemplo: el caso del Hospital Clínico Universitario.



Fig. 105. Unión de líneas para conformar una sola edificación. Fuente: Elaboración propia.



Fig. 106. Ejemplos de errores asociados a cortes inexistentes y líneas no cerradas en edificaciones. Fuente: Elaboración propia.

Luego de cada línea completada se hizo unión para conformar una sola pololínea. Todo este proceso de corrección de la mala digitalización se realizó usando como guía el ortofotomosaico.

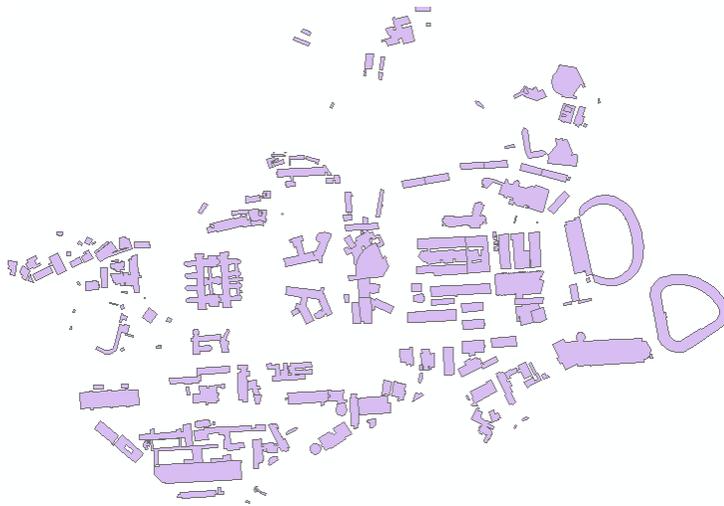


Fig. 107. Resultado de la construcción de polígonos para “EdificacionesUCV”. Fuente: Elaboración propia.

Las simbologías, en el tema de los colores, mostradas anteriormente para todas las capas no son las reales, se decidió concretar las simbologías cuando se estuvieran trabajando todas las capas en conjunto.

Creación de capas pertenecientes al grupo Puntos de Interés

Los puntos de interés son puntos que representan la ubicación, el nombre y características de puntos notables en el mapa tales como cafetines, bibliotecas, principales accesos a la universidad, estaciones de metro, obras de arte, entre otros. Las nuevas entidades se crearon directamente en el geodatabase. Se utilizó la herramienta “New Feature Class” o “Nueva entidad de clase”.

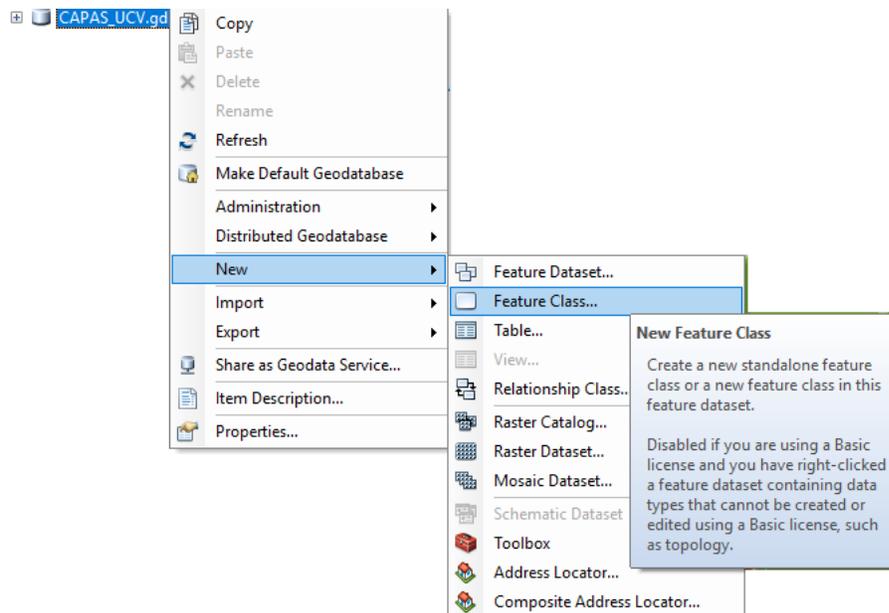


Fig. 108. Herramienta “Nueva entidad de clase”. Fuente: Elaboración propia.

Se generó una nueva ventana solicitando el nombre, alias y geometría de la capa a crear.

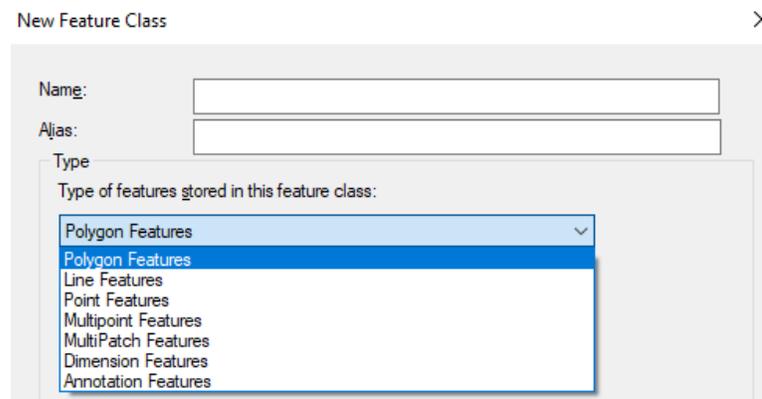


Fig. 109. Ventana emergente #1 en la creación de una nueva entidad de clase. Fuente: elaboración propia.

Se seleccionó el sistema de coordenadas a usar, en este caso fue REGVEN_UTM_Zone_19 ya que se está trabajando en UTM y todas las demás capas están en ese sistema.

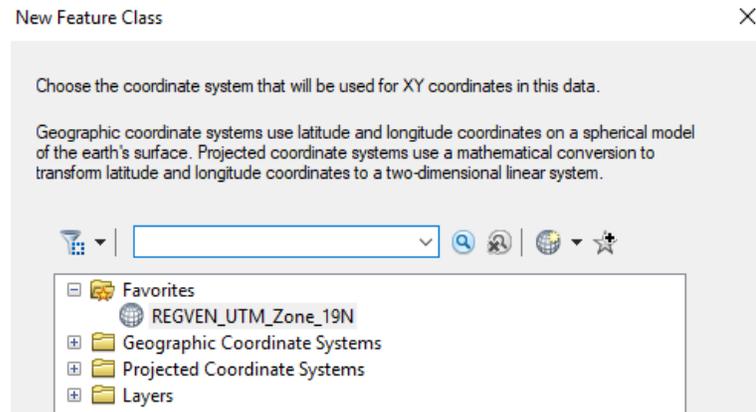


Fig. 110. Ventana emergente #2 en la creación de una nueva entidad de clase. Fuente: elaboración propia.

Seguidamente mostró índices de la tolerancia e información sobre almacenamiento de los parámetros, ambas se dejaron por defecto. Posteriormente se podían añadir los campos y el tipo de dato que se querían en la entidad, en este caso se agregaron luego directamente en la tabla de atributos.

De esta manera se crearon las siguientes entidades de clase:

- Obras de arte: geometría punto.
- Cafetines: geometría punto.
- Bibliotecas: geometría punto.
- Accesos: geometría punto.
- Zonas WiFi: geometría polígono.

La definición de las capas para los accesorios de las áreas deportivas fue en función de que pudiesen adquirir la simbología necesaria para que las mismas se vieran reales y no simplemente como un polígono de color sólido. Más adelante será explicada la simbología utilizada en cada una de dichas capas.

Definición de la tabla de atributos de las capas existentes



El diseño lógico fue el inicio para comprender un poco el desarrollo de las capas pertenecientes al Sistema de información geográfico de la Ciudad Universitaria de Caracas.

Cada capa de entidad tiene su propia tabla de atributos, la cual contiene campos que son una especie de grupos de información asociada a la capa.

La información contenida en la tabla de atributos es la base de las entidades geográficas, y le permite visualizar, consultar y analizar los datos. En pocas palabras, las tablas están constituidas por filas y columnas, y todas las filas tienen las mismas columnas. En ArcGIS, las filas se denominan registros y las columnas campos. Cada campo puede almacenar un tipo de datos específico, como un número, una fecha o una fracción de texto.

En realidad, las clases de entidad son simplemente tablas con campos especiales que contienen información sobre la geometría de las entidades. Estos incluyen el campo Forma para clases de entidad de punto, línea y entidad poligonal, y el campo BLOB para clases de entidad de anotación. ArcGIS agrega, completa y mantiene automáticamente algunos campos, como el número de identificador único (ObjectID) y Forma. También cuando se generan polígonos el software automáticamente calcula la longitud de la línea perimetral y el área del polígono, haciendo de ellos dos campos nuevos en la tabla de atributos de dicha capa.

El desarrollo de los atributos de las distintas capas fue el siguiente:

- **Edificaciones**

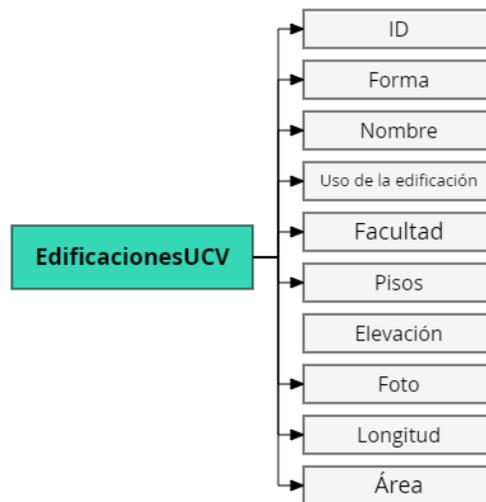


Fig. 111. Esquema de los campos contenidos en la capa “EdificacionesUCV”. Fuente: Elaboración propia.

- ObjectID

Tipo de dato: ObjectID

Por defecto al crear la entidad de clase.

- Forma

Tipo de dato: Texto

Polígono

Por defecto al crear la entidad de clase.

- Nombre

Tipo de dato: Texto

Nombre de la edificación. Las edificaciones que no poseen un nombre conocido se definieron como “Sin información”.

- Uso de la edificación

Tipo de dato: Texto

Para este campo se realizó una clasificación a través del uso que se le dio a la edificación.

Para hacer esto de una forma más sencilla se procedió a generar un dominio en el geodatabase. Los dominios de atributo se utilizan para limitar los valores permitidos en cualquier atributo concreto de una tabla o clase de entidad.

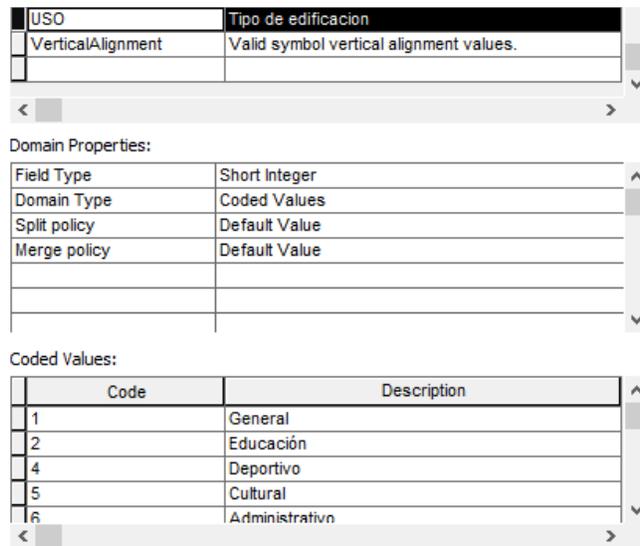


Fig. 112. Creación del dominio “USO” y sus propiedades. Fuente: elaboración propia

La sección de “Coded values” o “Valores Codificados” contiene los valores codificados para un dominio y una descripción asociada de lo que representa dicho valor. En este caso se hizo una enumeración del 1 al 6 en los códigos y en la descripción la clasificación que se quiere observar: General, Educación, Deportivo, Cultural, Administrativo y Salud-Asistencial.

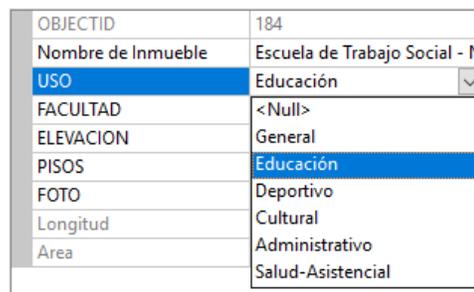


Fig. 113. Ventana de atributos de una edificación seleccionada mostrando clasificación de USO generada en el dominio. Fuente: Elaboración propia.

- Facultad

Tipo de dato: Texto

Para este campo se realizó una clasificación por facultades.

En la sección de “Coded values” o “Valores Codificados” se hizo una enumeración del 1 al 11 en los códigos y en la descripción la clasificación que se quiere observar: Arquitectura y Urbanismo, Ingeniería, Ciencias, Ciencias Económicas y sociales, Ciencias Jurídicas y Políticas, Farmacia, Humanidades y Educación, Medicina, Agronomía, Odontología y No pertenece a una Facultad.

OBJECTID	184
Nombre de Inmueble	Escuela de Trabajo Social - N
USO	Educación
FACULTAD	Humanidades y Educació
ELEVACION	Arquitectura y Urbanismo
PISOS	Ingeniería
FOTO	Ciencias
Longitud	Ciencias Económicas y Sociales
Area	Ciencias Jurídicas y Políticas
	Farmacia
	Humanidades y Educación
	Medicina
	Agronomía
	Odontología

Fig. 114. Ventana de atributos de una edificación seleccionada mostrando clasificación por FACULTADES generada en el dominio. Fuente: Elaboración propia.

- Pisos

Tipo de dato: Numérico entero corto

Número de pisos que tiene la edificación

- Elevación

Tipo de dato: Numérico doble

Altura del techo de la edificación. Utilizando la nube de puntos Lidar, y teniendo como guía la data de edificios para mejor ubicación, se tomó la altura máxima del techo de cada edificación, incluso en los que poseen techos a dos aguas.

- Foto

Tipo de dato: Texto

Imagen de la edificación.

La información pertinente en cuanto a edificaciones se obtuvo desde distintos medios. El nombre de los edificios se adquirió por medio de un mapa de la Universidad Central de Venezuela proporcionado por COPRED. Las clasificaciones por Uso y por Facultad se diseñaron por criterio propio, cuya explicación se encuentra más adelante. El número de pisos de cada edificación se hizo mediante observación directa hechas en campo, ya que no había mucha información respecto a eso y la elevación de las edificaciones fueron obtenidas por las cotas de los techos dadas en los datos LIDAR.

- **Vialidad**

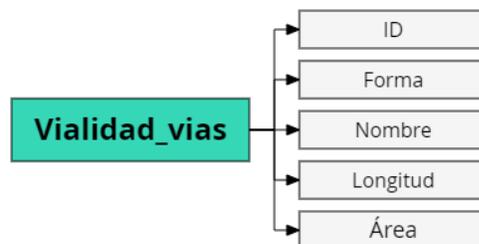


Fig. 115. Esquema de los campos contenidos en la capa “Vialidad_vias”. Fuente: Elaboración propia.

- ObjectID

Tipo de dato: ObjectID

Por defecto al crear la entidad de clase.

- Forma

Tipo de dato: Texto

POLÍGONO

Por defecto al crear la entidad de clase.

- Nombre

Tipo de dato: Texto

Nombre de la vía. Las vías que no poseen un nombre conocido se definieron como “Sin información”.

- Longitud
Tipo de dato: Numérico doble
Por defecto al crear la entidad de clase.
- Área
Tipo de dato: Numérico doble
Por defecto al crear la entidad de clase.

La obtención de la información en cuanto a nombres de las vías fue por medio del mapa Google Maps o Mapas de Google.

- **Estacionamientos**

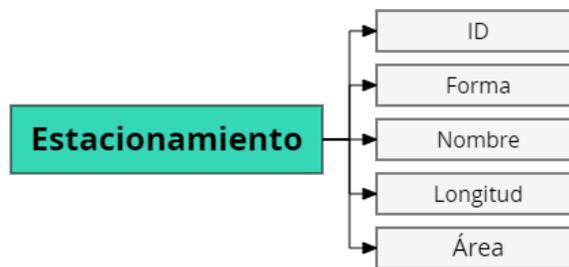


Fig. 116. Esquema de los campos contenidos en la capa “Estacionamiento”. Fuente: Elaboración propia.

- ObjectID
Tipo de dato: ObjectID
Por defecto al crear la entidad de clase.
- Forma
Tipo de dato: Texto
POLÍGONO
Por defecto al crear la entidad de clase.
- Nombre
Tipo de dato: Texto

Nombre del estacionamiento. Los estacionamientos que no poseen un nombre conocido se definieron como “Sin información”.

- Longitud

Tipo de dato: Numérico doble

Por defecto al crear la entidad de clase.

- Área

Tipo de dato: Numérico doble

Por defecto al crear la entidad de clase.

La obtención de la información en cuanto a nombres de los estacionamientos fue por medio del mapa Google Maps o Mapas de Google.

- **Obras de arte**

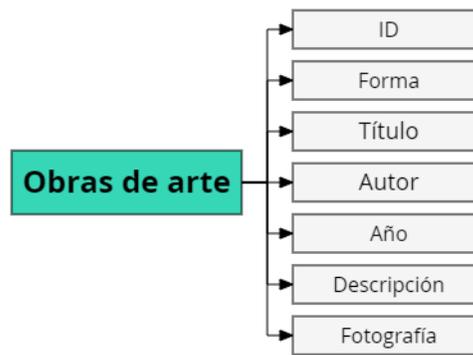


Fig. 117. Esquema de los campos contenidos en la capa “ObrasDeArte”. Fuente: Elaboración propia.

- ObjectID

Tipo de dato: ObjectID

Por defecto al crear la entidad de clase.

- Forma

Tipo de dato: Texto

Punto

Por defecto al crear la entidad de clase.

- Título
Tipo de dato: Texto
Nombre de la obra de arte. Las obras de arte que no poseen un nombre conocido se definieron como “Sin título”.
- Autor
Tipo de dato: Texto
Persona creadora de la obra de arte.
- Año
Tipo de dato: Numérico entero corto
Año de lanzamiento de la obra de arte.
- Descripción
Tipo de dato: Texto
Breve descripción sobre los colores, formas y texturas de las obras de arte.
- Fotografía
Tipo de dato: Texto
Link de dirección de la imagen.

La investigación para el desarrollo de esta capa fue obtenida por medio de distintas páginas web que estaban dotadas de la información necesaria para registrar las obras de arte en la UCV. También se hizo uso de un mapa realizado por el Ingeniero Geodesta Helvin Muñiz para su Trabajo Especial de Grado, en el que efectuó el registro fotogramétrico para la documentación digital de los murales del patrimonio UCV.

- **Cafetines**

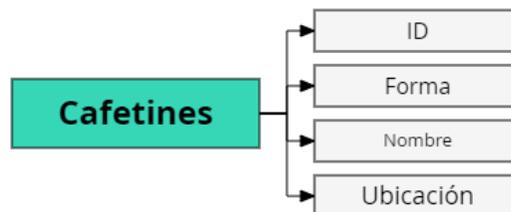


Fig. 118. Esquema de los campos contenidos en la capa “Cafetines”. Fuente: Elaboración propia.

- ObjectID
Tipo de dato: ObjectID
 Por defecto al crear la entidad de clase.
- Forma
Tipo de dato: Texto
 PUNTO
 Por defecto al crear la entidad de clase.
- Nombre
Tipo de dato: Texto
 Nombre del cafetín o restaurant. Los cafetines que no poseen un nombre conocido se definieron como “Sin información”.
- Ubicación
Tipo de dato: Texto
 Descripción de la ubicación en el mapa geográfico de la UCV.

Para registrar la información en cuanto a cafetines y restaurantes que se encuentran en la UCV se hizo uso de un archivo PowerPoint que contiene en detalle el nombre y la ubicación de los mismos. Dicho documento se encuentra asociado a la página web oficial de la Universidad Central de Venezuela.

- **Bibliotecas**

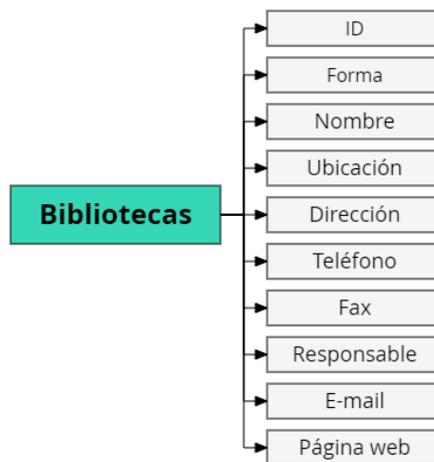


Fig. 119. Esquema de los campos contenidos en la capa “Bibliotecas”. Fuente: Elaboración propia.

- ObjectID

Tipo de dato: ObjectID

Por defecto al crear la entidad de clase.

- Forma

Tipo de dato: Texto

PUNTO

Por defecto al crear la entidad de clase.

- Nombre

Tipo de dato: Texto

Nombre de la biblioteca. Las bibliotecas que no poseen un nombre conocido se definieron como “Sin información”.

- Ubicación

Tipo de dato: Texto

Descripción de la ubicación en el mapa geográfico de la UCV.

- Dirección

Tipo de dato: Texto

Descripción de la dirección completa para llegar al punto de interés.

- Teléfono

Tipo de dato: Texto

Teléfonos de contacto con la persona encargada de la biblioteca. A los registros que no poseen número de teléfono se les asignó “Sin información”.

- Fax

Tipo de dato: Texto

A los registros que no poseen fax se les asignó “Sin información”.

- Responsable

Tipo de dato: Texto

Nombre de la persona encargada en la biblioteca.

A los registros que no poseen el nombre de la persona responsable se les asignó “Sin información”.

- E-mail

Tipo de dato: Texto

Correo electrónico de contacto. A los registros que no poseen e-mail de contacto se les asignó “Sin información”.

- Página web

Tipo de dato: Texto

Link directo para la página web que posee la biblioteca. A los registros que no poseen página web se les asignó “Sin información”.

La información sobre bibliotecas en la UCV se encontró en la página web oficial de la Universidad Central de Venezuela en la sección de Facultades. También se hizo uso de otras páginas web para respaldo de información.

- **Accesos**

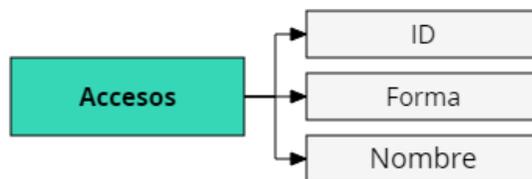


Fig. 120. Esquema de los campos contenidos en la capa “Accesos”. Fuente: Elaboración propia.

- ObjectID

Tipo de dato: ObjectID

Por defecto al crear la entidad de clase.

- Forma

Tipo de dato: Texto

PUNTO

Por defecto al crear la entidad de clase.

- Nombre

Tipo de dato: Texto

Nombre del acceso a la Universidad.

Los accesos a la Universidad Central de Venezuela se obtuvieron por medio del mapa proporcionado por COPRED.

- **Zonas WiFi**

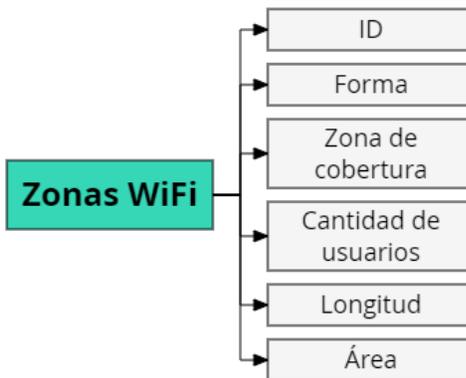


Fig. 121. Esquema de los campos contenidos en la capa "Zona_WiFi". Fuente: Elaboración propia.

- ObjectID

Tipo de dato: ObjectID

Por defecto al crear la entidad de clase.

- Forma

Tipo de dato: Texto

POLÍGONO

Por defecto al crear la entidad de clase.

- Zona de cobertura

Tipo de dato: Texto

Referencias geográficas que abarcan la cobertura de la red WiFi.

- Cantidad de usuarios

Tipo de dato: Numérico entero corto

Cantidad de personas que pueden estar conectadas al mismo tiempo en el punto WiFi.

- Longitud

Tipo de dato: Numérico doble

Por defecto al crear la entidad de clase.

- Área
Tipo de dato: Numérico doble
 Por defecto al crear la entidad de clase.

Para el registro de la información en cuanto a zonas de cobertura WiFi en la Universidad, se hizo uso de un mapa en una página web de internet llamada Zona WiFi UCVNet donde se apreció la información. La web es un sitio desarrollado y hospedado en Dirección de Tecnologías de Información.

- **Árboles**

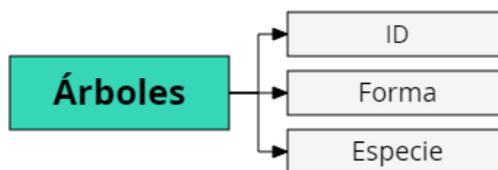


Fig. 122. Esquema de los campos contenidos en la capa “Arboles”. Fuente: Elaboración propia.

- ObjectID
Tipo de dato: ObjectID
 Por defecto al crear la entidad de clase.
- Forma
Tipo de dato: Texto
 PUNTO
 Por defecto al crear la entidad de clase.
- Especie
Tipo de dato: Texto
 Especie de árbol. Las especies relacionadas con los árboles de la UCV no son las reales, simplemente se pusieron para crear distintas simbologías de árboles.

Los árboles se obtuvieron mediante la digitalización de cada árbol visualizado en las ortofotos y se separaron por clases para su debida diferenciación en cuanto a la simbología.

- **Postes**

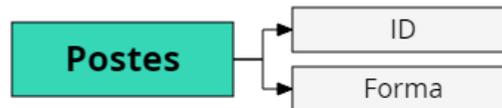


Fig. 123. Esquema de los campos contenidos en la capa "Postes". Fuente: Elaboración propia.

- ObjectID

Tipo de dato: ObjectID

Por defecto al crear la entidad de clase.

- Forma

Tipo de dato: Texto

PUNTO

Por defecto al crear la entidad de clase.

La capa postes fue una capa que estaba dentro de la data CAD proporcionada por la Alcaldía de Caracas.

En el Sistema de Información Geográfico de la Ciudad Universitaria de Caracas también se utilizaron las capas de cuerpos de agua, rampas y quebradas, no mencionadas anteriormente. Sus tablas de atributos traen por defecto la información que les suministra el software como ObjectID, longitud del contorno y área

Definición de la simbología para cada entidad de clases

La simbología en un mapa es de gran importancia para representar de forma clara, sencilla y resumida la mayor cantidad de posible de información, para que permita a una persona orientarse o estudiar un tema geográfico en particular.

El software ArcGIS ofrece distintas opciones para asignar símbolos de mapa y representar sus datos. Las opciones incluyen dibujar todas las características con un símbolo; usando símbolos proporcionales; usar categorías basadas en valores de atributos; el uso de cantidades, rampas de color o gráficos basados en atributos; o el uso de reglas y símbolos de representación.

Se definió la simbología para cada una de las capas en este trabajo de manera que las mismas puedan ser soportadas en ambiente web, es decir, el último objetivo del trabajo es representar el SIG en una página web, por tal motivo las simbologías deben estar acordes a las que se pueden manejar en ArcGIS online.

Las simbologías que se plantearon para las capas en este sistema de información geográfico fueron las siguientes:

- Jardín Botánico y Manzanas de la UCV

Para la asignación de la simbología a una capa se debe ingresar en las propiedades de la capa en cuestión, en la sección de simbología. En dicha ventana se pudo escoger el tipo de simbología que se quiso asociar a dicha capa, en este caso para el Jardín Botánico y Manzanas se hizo uso de una simbología de color sólido.

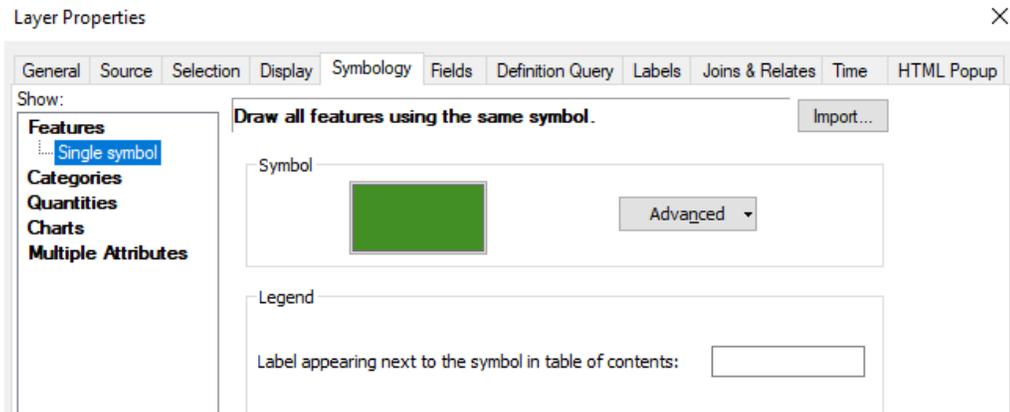


Fig. 124. Propiedades de la capa, sección simbología. Fuente: elaboración propia.

Existen dos formas para la selección de los colores: una es por medio de la paleta de colores que el software trae por defecto y la segunda es colocando los datos RGB del color.



Fig. 125. Paleta de colores que el software ofrece para simbología de color sólido. Fuente: elaboración propia.

Se definieron tonalidades de color verde para ambas capas, un verde oscuro para la representación de vegetación en el Jardín Botánico y un verde un poco más claro para representar césped en las Manzanas.



Fig. 126. Simbologías de color sólido para “JardinBotanico” y “Manzanas”. Fuente: elaboración propia.

- Vialidad y rayado de vías

Para la simbología de la vialidad se hizo uso de un color sólido, en este caso un gris oscuro simulando el asfalto de la vialidad.



Fig. 127. Simbología de color sólido para “Vialidad”. Fuente: elaboración propia.

Para el rayado de las vías de tránsito con geometría de línea se utilizó una simbología de línea punteada de color gris claro.

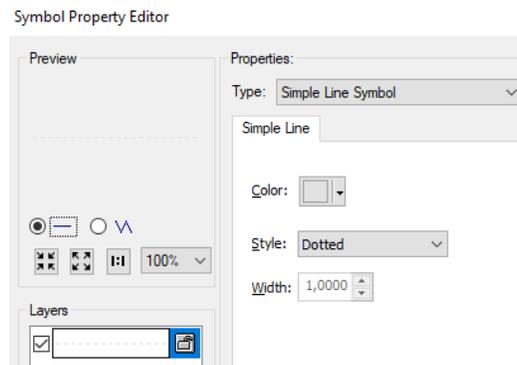


Fig. 128. Definición de simbología para “LineasVialidad”. Fuente: Elaboración propia.

- Estacionamientos y rayado de estacionamiento

Para la simbología de los estacionamientos se hizo uso de un color sólido, en este caso un gris oscuro simulando el asfalto. Son del mismo color de la vialidad.

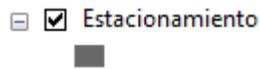


Fig. 129. Simbología de color sólido para “Estacionamiento”. Fuente: elaboración propia.

Para el rayado de los estacionamientos con geometría de línea se utilizó una simbología de línea continua de color gris claro.

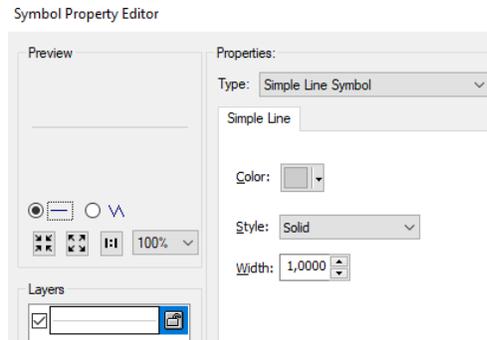


Fig. 130. Definición de simbología para “Rayas_estacionamiento”. Fuente: Elaboración propia.

- Islas, aceras, carretera de tierra y jardineras

Se definieron colores sólidos para cada una de estas capas.

- Islas: tonalidad de verde.
- Aceras: gris claro.
- Jardinera: tonalidad de verde.
- Carretera de tierra: marrón claro.

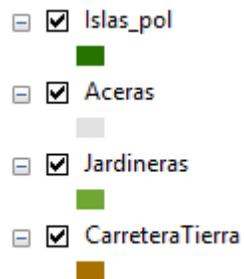


Fig. 131. Simbologías de color sólido para la “Islas_pol”, “Aceras”, “Jardineras” y “Carretera Tierra”. Fuente: elaboración propia.

- Caminería techada y caminería no techada

Para la caminería no techada se hizo uso de un color sólido gris claro y para la caminería techada se implementó una combinación de dos tipos de simbología, un color sólido gris intermedio y una simbología de línea de llenado, simulando una textura.

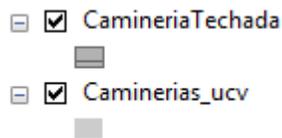


Fig. 132. Simbologías de color sólido para la “Camineria_ucv” y “CamineriaTechada”. Fuente: elaboración propia.

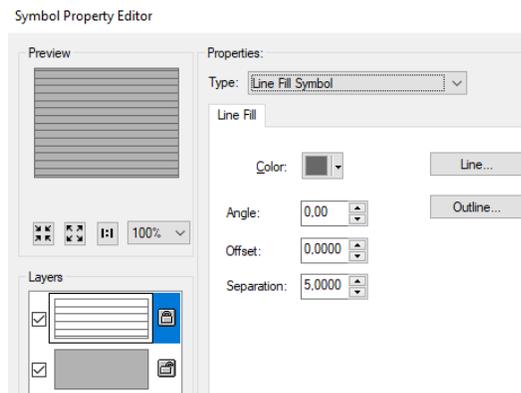


Fig. 133. Definición de simbología para “CamineriaTechada”. Fuente: Elaboración propia.

- Plazas y textura de plaza

En la capa Plazas se decidió usar un color sólido rosa claro y para la textura de las plazas de geometría de línea se decidió usar un color salmón.

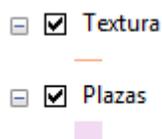


Fig. 134. Simbologías de color sólido para la “C_TexturaPlaza” y “Plazas”. Fuente: elaboración propia.

Vale acotar que la Textura de la plaza fue digitalizada teniendo como guía el ortofotomosaico de la zona de estudio.

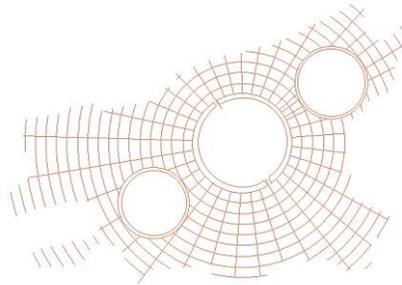


Fig. 135. Capa “C_TexturaPlaza”. Fuente: Elaboración propia

- Cuerpos de agua y quebradas

El color para representar los cuerpos de agua siempre debe ser el azul. En este caso para los mismos se usó una tonalidad de azul intermedio y para las quebradas de geometría línea también un azul intermedio.

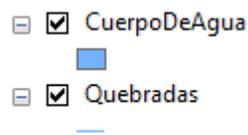


Fig. 136. Simbologías de color sólido para la “CuerpoDeAgua” y “Quebradas”. Fuente: elaboración propia.

Estas capas no fueron editadas en ningún momento, simplemente se tomaron de la data CAD proporcionada por la Alcaldía de Caracas y se utilizó en el mapa.

- Edificaciones

Para las edificaciones se implementaron tres tipos de simbología: la del mapa base usando un color sólido y las de las clasificaciones por Uso y Facultad también de color sólido pero por la categoría de valores únicos.

Merece la pena acotar que no se puede tener tres tipos de simbología para una sola capa, si se quisiera realizar esto la capa debe estar copiada dos veces más y en cada una aplicar un estilo de simbología.

Para la simbología de edificaciones en mapa base se usó un color llamado amarillo yuca, de modo que pueda resaltar ante los colores fuertes de las manzanas y afines.

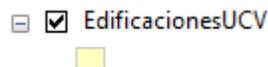


Fig. 137. Simbologías de color sólido para la “EdificacionesUCV” como mapa base. Fuente: elaboración propia.

Para la simbología de Uso y Facultad se utilizaron la categoría valores únicos, seleccionando una gama de colores para asignación de cada uno de los atributos de la clasificación.

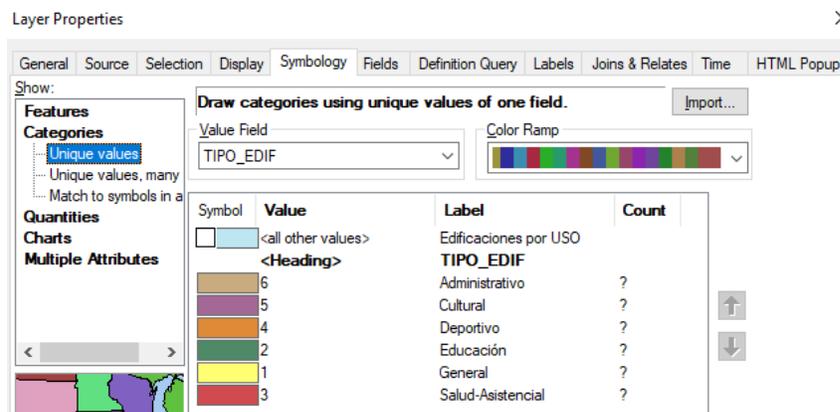


Fig. 138. Definición de simbología para “EdificacionesUCV” como mapa temático de Usos de la edificación. Fuente: Elaboración propia.

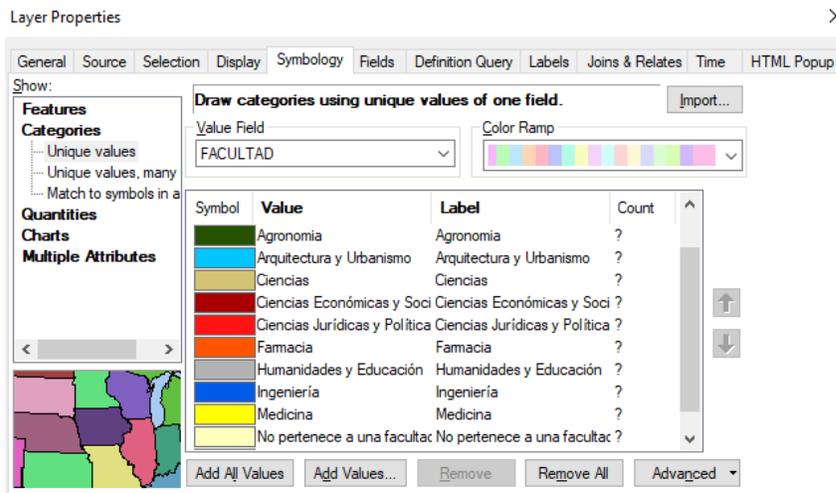


Fig. 139. Definición de simbología para “EdificacionesUCV” como mapa temático por Facultades. Fuente: Elaboración propia.

La idea de la clasificación por Facultades fue que los colores asociados a la simbología de la capa fueran los de las cintas pertenecientes a cada Facultad.

- EdificacionesUCV
 - TIPO_EDIF
 - Administrativo
 - Cultural
 - Deportivo
 - Educación
 - General
 - Salud-Asistencial
 - EdificacionesUCV
 - FACULTAD
 - Agronomía
 - Arquitectura y Urbanismo
 - Ciencias
 - Ciencias Económicas y Sociales
 - Ciencias Jurídicas y Políticas
 - Farmacia
 - Humanidades y Educación
 - Ingeniería
 - Medicina
 - No pertenece a una facultad
 - Odontología

Fig. 140. Simbologías de color sólido para la “EdificacionesUCV” como mapa base. Fuente: elaboración propia.

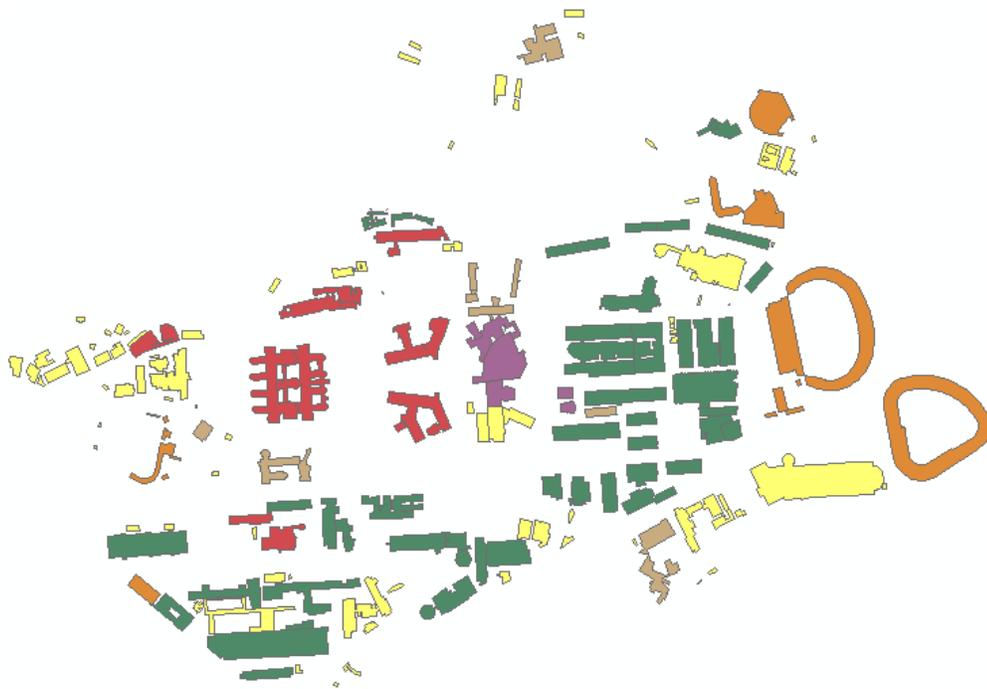


Fig. 141. Edificaciones por clasificación por Uso. Fuente: Elaboración propia.

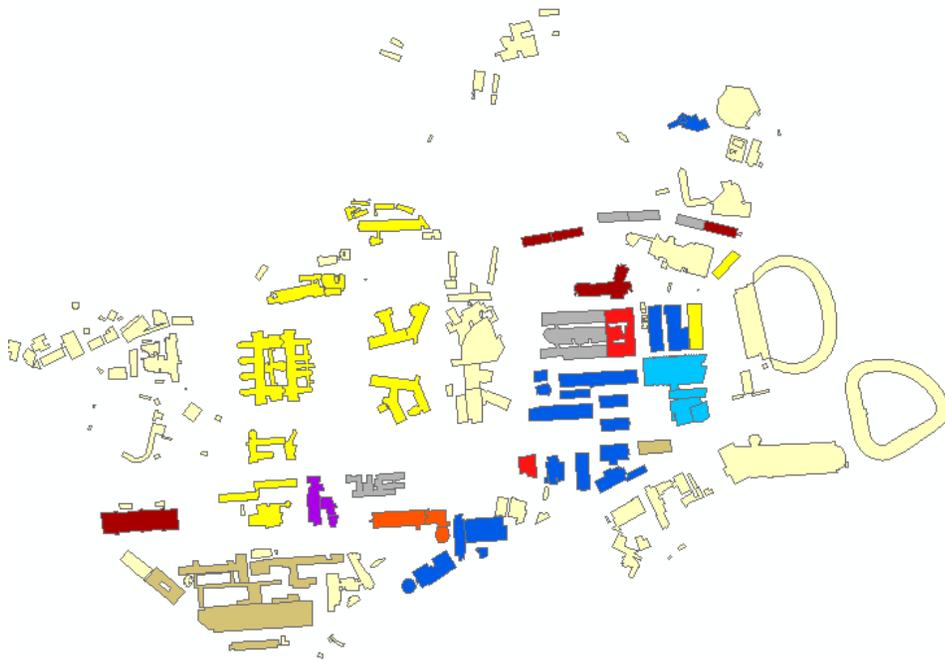


Fig. 142. Edificaciones por clasificación por Facultades. Fuente: Elaboración propia.

- Áreas deportivas

Una cancha contiene distintos colores y detalles, como las líneas pintadas características de un área deportiva, por eso para la construcción de las simbologías en las áreas deportivas se crearon varias capas aparte de las mismas “canchas” para simular realidad en las mismas. Cada capa está asociada a un color que determina algún detalle en la elaboración del dibujo.

Se creó un grupo dentro de la tabla de contenidos del software para tener más organizadas las capas llamada “ACCESORIOS AD”.

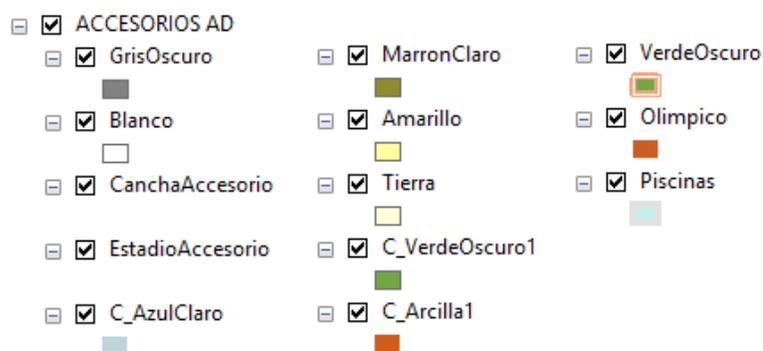


Fig. 143. Grupo “ACCESORIOS AD” que contiene las distintas simbologías que se usaron para definir las áreas deportivas. Fuente: elaboración propia.

Los nombres en la tabla de contenidos pueden ser cambiados respecto a lo que está registrado en el geodatabase, por tal motivo en algunas ocasiones los nombres en ambas partes del software no son los mismos, lo importante es que la capa que está en la tabla de contenidos sea una capa donde su fuente sea la misma capa en el geodatabase.

Para el caso de “CanchaAccesorio” y “EstadioAccesorio” llamadas originalmente en el geodatabase “C_LineasCancha” y “EstadioAccesorio” se definieron como geometría de línea con una simbología color sólido blanco.

Para la capa llamada “VerdeOscuro” se realizó la simbología con un color sólido de tonalidad verde con un borde color rojizo claro.

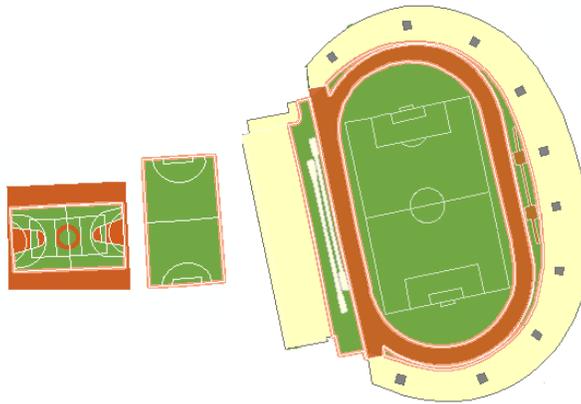


Fig. 144. Ejemplo de detalles en áreas deportivas. Fuente: elaboración propia.

- Postes

Para la capa Postes se utilizó una simbología de “símbolo” ya que la capa es de geometría Punto. Dicho símbolo es una simulación de un poste real en 2D.

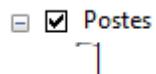


Fig. 145. Simbologías de símbolo para “Postes”. Fuente: elaboración propia.

- Árboles

Los árboles fueron la creación de un conjunto de simbologías.

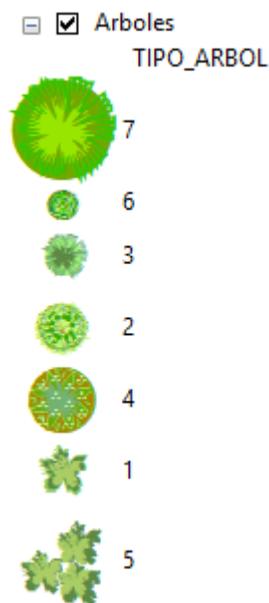


Fig. 146. Clasificación de cada tipo de árbol en la capa “Árboles”. Fuente: Elaboración propia.

Clasificación de escalas para el uso web del mapa base

A medida que el usuario acerca o aleja los mapas en línea que existen por ejemplo en Google Maps y ArcGIS Online, en realidad está viendo una serie de mapas diferentes con información ligeramente distintas en cada nivel de zoom.

Estos mapas en ambiente web deben estar bien diseñados, de forma que los espectadores desconozcan en gran medida que están viendo una cantidad de mapas diferentes. La base para un buen diseño de una "mapa en línea" se basa en la comprensión de cómo diseñar cada uno de los niveles de zoom representados en todo el mapa en línea. Los colores, las fuentes de las etiquetas, el número y los tipos de características, se consideran seriamente cuando se crea cada mapa en cada uno de los niveles de zoom.

Existen veinte (20) niveles de zoom para los mapas en ArcGIS online. Las escalas de mapas correspondientes a las que se diseñarían y se crearían los mapas son las siguientes:

Zoom Level	Map Scale
0	1:591,657,550.500000
1	1:295,828,775.300000
2	1:147,914,387.600000
3	1:73,957,193.820000
4	1:36,978,596.910000
5	1:18,489,298.450000
6	1:9,244,649.227000
7	1:4,622,324.614000
8	1:2,311,162.307000
9	1:1,155,581.153000
10	1:577,790.576700
11	1:288,895.288400
12	1:144,447.644200
13	1:72,223.822090
14	1:36,111.911040
15	1:18,055.955520
16	1:9,027.977761
17	1:4,513.988880
18	1:2,256.994440
19	1:1,128.497220

Fig. 147. Niveles de zoom para los mapas en ArcGIS online. Fuente: elaboración propia.

En este trabajo se implementaron cuatro (4) niveles: desde el nivel 19 hasta el 16, ya que luego de esa escala no tenía sentido mostrar el mapa.

Además se creó aparte una escala 1:1000, ya que la finalidad de este trabajo especial de grado es también mostrar el detalle del mapa a dicha escala.

Para realizar esto en el software se crearon 5 grupos en la Tabla de contenidos. Cada una va a contener las capas visibles a esa escala. La escala 1:1000 y 1:1128 no tienen diferencia en cuanto a capas, pero si tienen en cuanto a simbología. En 1:1128 los árboles y postes son un poco más pequeños.

También a medida que la escala crece y se va alejando el mapa, las simbologías cambian. En algunos casos se usó transparencia en la capa para que estuviera en un segundo plano pero sin eliminarla del grupo.

Los grupos creados con sus distintas capas fueron los siguientes:

- Nivel 20 - 1:1000
 - Arboles
 - Postes
 - LineasVialidad
 - Rayas_est_est
 - Islas_pol
 - Aceras
 - CarreteraTierra
 - ACCESORIOS AD
 - GrisOscuro
 - Blanco
 - CanchaAccesorio
 - EstadioAccesorio
 - C_AzulClaro
 - MarronClaro
 - Amarillo
 - Tierra
 - C_VerdeOscuro1
 - C_Arcilla1
 - VerdeOscuro
 - Olimpico
 - Piscinas
 - Rampas
 - Jardineras
 - Rayas_estacionamiento
 - Estacionamiento
 - Estructural
 - EdificacionesUCV
 - CamineriaTechada
 - Caminerias_ucv
 - Textura
 - Plazas
 - CuerpoDeAgua
 - Quebradas
 - Manzanas
 - JardinBotanico
 - Vialidad
 - Background

Fig. 148. Nivel 20 creado para Caso Trabajo Especial de Grado. Fuente: elaboración propia.

- Nivel 19 - 1K
 - Arboles
 - Postes
 - LineasVialidad
 - Rayas_est_est
 - Islas_pol
 - Aceras
 - CarreteraTierra
 - ACCESORIOS
 - Textura
 - GrisOscuro
 - Blanco
 - CanchaAccesorio
 - EstadioAccesorio
 - C_AzulClaro
 - MarronClaro
 - Amarillo
 - Tierra
 - C_VerdeOscuro1
 - C_Arcilla1
 - VerdeOscuro
 - Olimpico
 - Piscinas
 - Rampas
 - Jardineras
 - Rayas_estacionamiento
 - Estacionamiento
 - Estructural
 - EdificacionesUCV
 - CamineriaTechada
 - Caminerias_ucv
 - Plazas
 - CuerpoDeAgua
 - Quebradas
 - Manzanas
 - JardinBotanico
 - Vialidad
 - Background

Fig. 149. Nivel 19 creado para el mapa en ArcGIS online. Fuente: elaboración propia.

- Nivel 18 - 2K
 - Islas_pol
 - Arboles
 - Rayas_est_est
 - EdificacionesUCV
 - Aceras
 - CarreteraTierra
 - ACCESORIOS
 - Textura
 - GrisOscuro
 - Blanco
 - CanchaAccesorio
 - EstadioAccesorio
 - C_AzulClaro
 - MarronClaro
 - Amarillo
 - Tierra
 - C_VerdeOscuro1
 - C_Arcilla1
 - VerdeOscuro
 - Olimpico
 - Piscinas
 - Rampas
 - Jardineras
 - CamineriaTechada
 - Caminerias_ucv
 - Rayas_estacionamiento
 - Estructural
 - Estacionamiento
 - Plazas
 - CuerpoDeAgua
 - Quebradas
 - Manzanas
 - JardinBotanico
 - LineasVialidad
 - Vialidad
 - Background

Fig. 150. Nivel 18 creado para el mapa en ArcGIS online. Fuente: elaboración propia.

- Nivel 17 - 4K
 - Islas_pol
 - Aceras
 - ACCESORIOS
 - Textura
 - GrisOscuro
 - Blanco
 - CanchaAccesorio
 - EstadioAccesorio
 - C_AzulClaro
 - MarronClaro
 - Amarillo
 - Tierra
 - C_VerdeOscuro1
 - C_Arcilla1
 - VerdeOscuro
 - Olimpico
 - Piscinas
 - Rampas
 - Jardineras
 - Estructural
 - EdificacionesUCV
 - CamineriaTechada
 - Caminerias_ucv
 - Estacionamiento
 - Plazas
 - CuerpoDeAgua
 - CarreteraTierra
 - Quebradas
 - Manzanas
 - JardinBotanico
 - Vialidad
 - Background

Fig. 151. Nivel 17 para el mapa en ArcGIS online. Fuente: elaboración propia.

- [-] Nivel 16 - 9K
 - + Quebradas
 - + CarreteraTierra
 - + EdificacionesUCV
 - [-] ACCESORIOS
 - + Blanco
 - + CanchaAccesorio
 - + C_VerdeOscuro1
 - + VerdeOscuro
 - + Olimpico
 - + Piscinas
 - + CamineriaTechada
 - + Caminerias_ucv
 - + Plazas
 - + CuerpoDeAgua
 - + Manzanas
 - + JardinBotanico
 - + Vialidad
 - + Background

Fig. 152. Nivel 16 para el mapa en ArcGIS online. Fuente: elaboración propia.

Una vez creados todos los niveles se les asignó a cada uno su rango de escala en la ventana propiedades del grupo de capas. Se debe definir cuándo se deja de mostrar cada uno de los mapas para que el de otra escala aparezca.

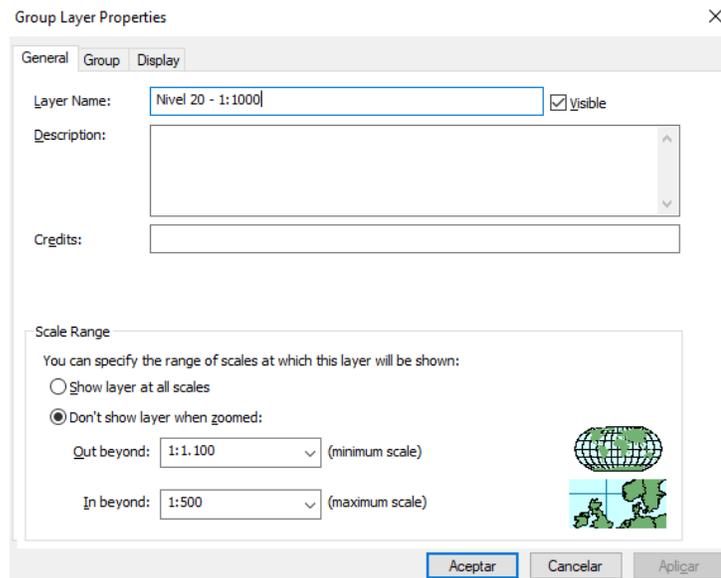


Fig. 153. Propiedades del grupo de capas para la definición de rango de escala. Caso: nivel 20. Fuente: Elaboración propia.

De esta manera se establecieron los rangos de escalas de todos los grupos, resultando:

Nivel	Escala máxima	Escala mínima
20	1:500	1:1000
19	1:1001	1:2000
18	1:2001	1:4000
17	1:4001	1:9000
16	1:9001	Ninguna

Fig. 154. Tabla de escalas máximas y mínimas en los grupos de capas para el ambiente web.
Fuente: Elaboración propia.

Y en la barra de escalas en el mapa se personalizaron las escalas que serán usadas:

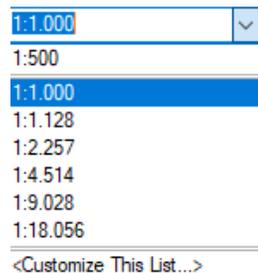


Fig. 155. Escalas personalizadas para mapa en línea. Fuente: Elaboración propia.

Publicación de los proyectos en ArcGIS Online

Una vez terminado los grupos de mapas en ArcGIS for Desktop o ArcMap, se puede publicar el documento de mapa como un servicio en ArcGIS for Server y compartirlo con otros, tanto a nivel local como en la Web, que sería el trabajo a tratar.

Se realizaron tres proyectos en ArcMap para llevarlo a ambiente web:

- Mapa de grupos de capas con sus distintas escalas de zoom: mapa base.



Fig. 156. Mapa base para mapa en línea. Fuente: Elaboración propia.

- Mapa de capas operacionales: capas que el usuario puede prender y apagar.

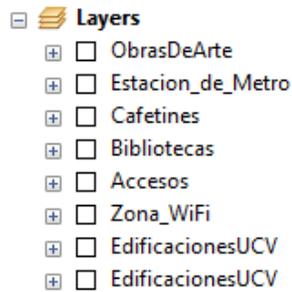


Fig. 157. Mapa capas operacionales para mapa en línea. Fuente: Elaboración propia.

- Ortofotomosaico

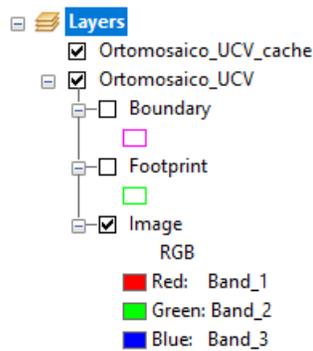


Fig. 158. Mapa Ortofotomosaico para mapa en línea. Fuente: Elaboración propia.

Para publicar el documento de mapa base como un servicio, se siguieron los siguientes pasos:

1. Archivo > Compartir como > Servicio desde el menú principal. Aparece la ventana Compartir como servicio.

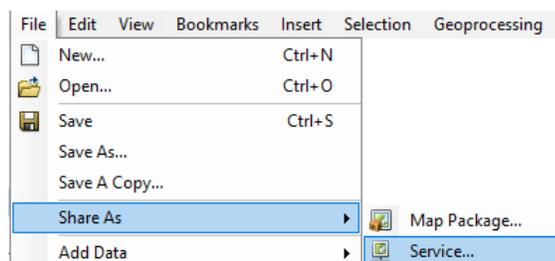


Fig. 159. Herramienta compartir servicio. Fuente: Elaboración propia.

2. Se seleccionó Publicar un servicio.

3. De la lista desplegable, se seleccionó la conexión de ArcGIS Server que se deseaba utilizar. En este caso fue una conexión al servidor de Esri Venezuela, ya que proporcionaron las credenciales necesarias para poder poner el mapa en línea haciendo uso de su cuenta como organización.
4. Se introdujo un nuevo nombre para el servicio, en este caso “Mapa_Base_UCV”. El nombre no puede tener más de 120 caracteres de longitud y sólo puede contener caracteres alfanuméricos y guiones bajos.
5. En el Editor de Servicio se establecieron las propiedades que desea para el servicio de mapas. Aquí, se pudo elegir lo que los usuarios pueden hacer con el servicio y tomar el control preciso de la forma en la que el servidor expondrá el servicio.

En este paso se configuró el caché del proyecto. El almacenamiento en caché de mapa es una forma muy efectiva de hacer que el mapa y los servicios de imágenes se ejecuten más rápido. Cuando se crea el caché de mapa, el servidor dibuja el mapa entero a varias escalas diferentes y almacena copias de las imágenes de mapas.

6. Luego se hizo clic en Analizar para examinar el documento de mapa y ver si se puede publicar en el servidor.
7. Se corrigieron los errores que aparecieron.
8. Se publicó el servicio.

Para los otros proyectos se siguieron los mismos pasos anteriores. El proyecto de capas operacionales llevó como nombre “Capas_UCV” y el de la ortofotomosaico “Ortofoto_UCV”

Para visualizar el mapa en línea se inició sesión en ArcGIS Online y en Mapa > Contenido se procedió a abrir el trabajo.

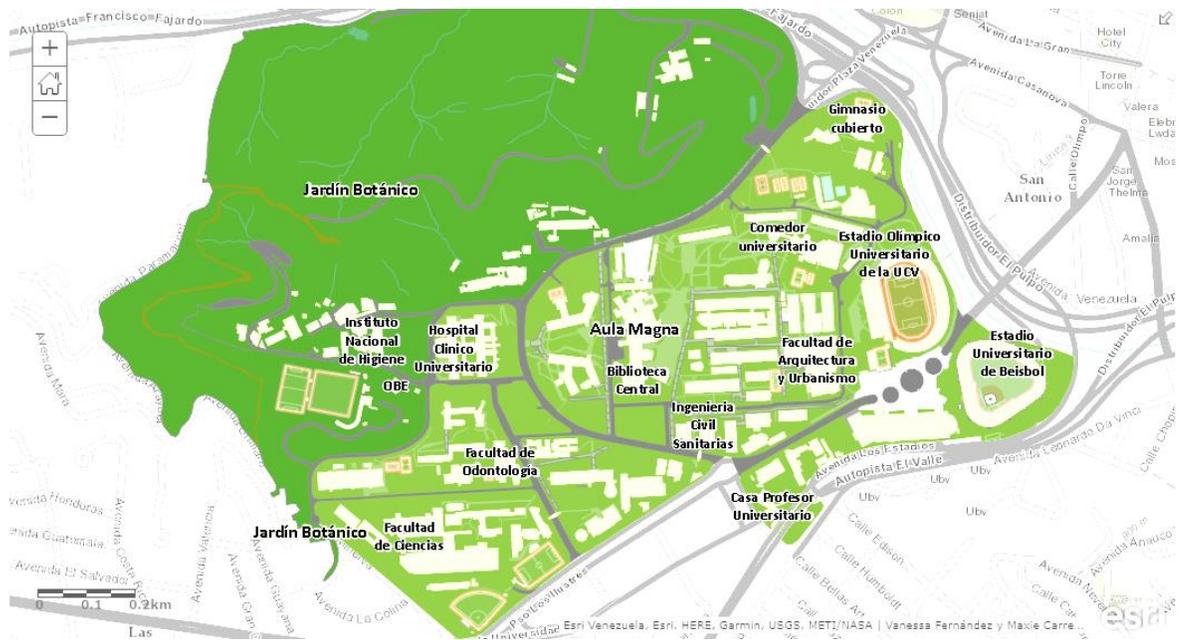


Fig. 160. Visualización del mapa en ArcGIS Online a zoom nivel 16. Fuente: Elaboración propia.

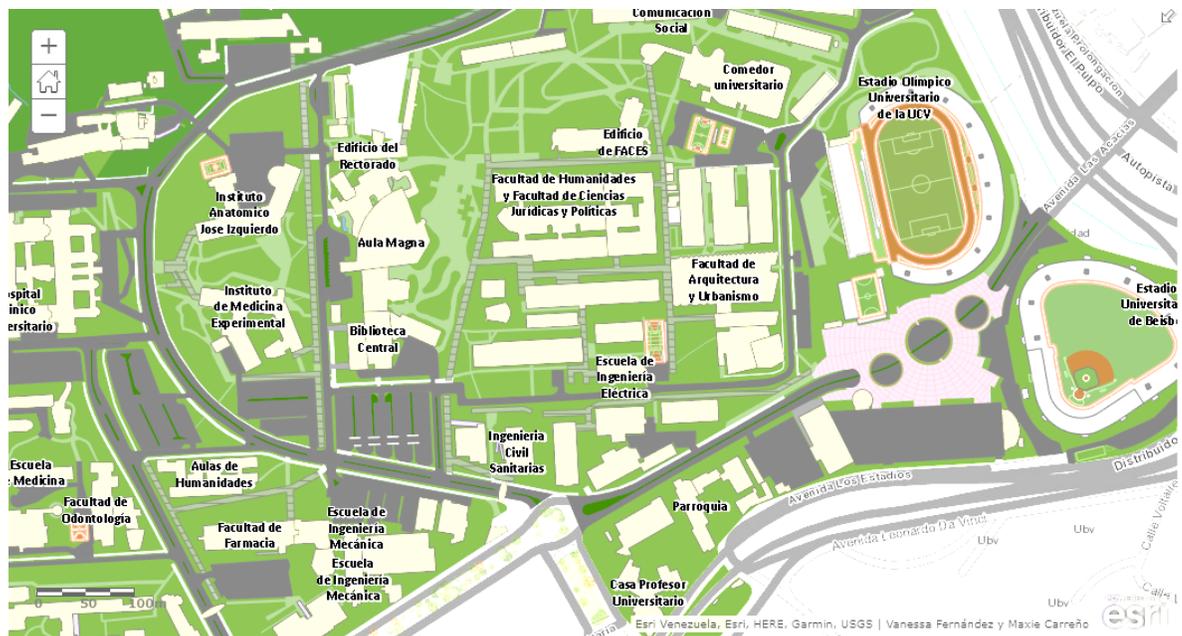


Fig. 161. Visualización del mapa en ArcGIS Online a zoom nivel 17. Zona Este. Fuente: Elaboración propia.

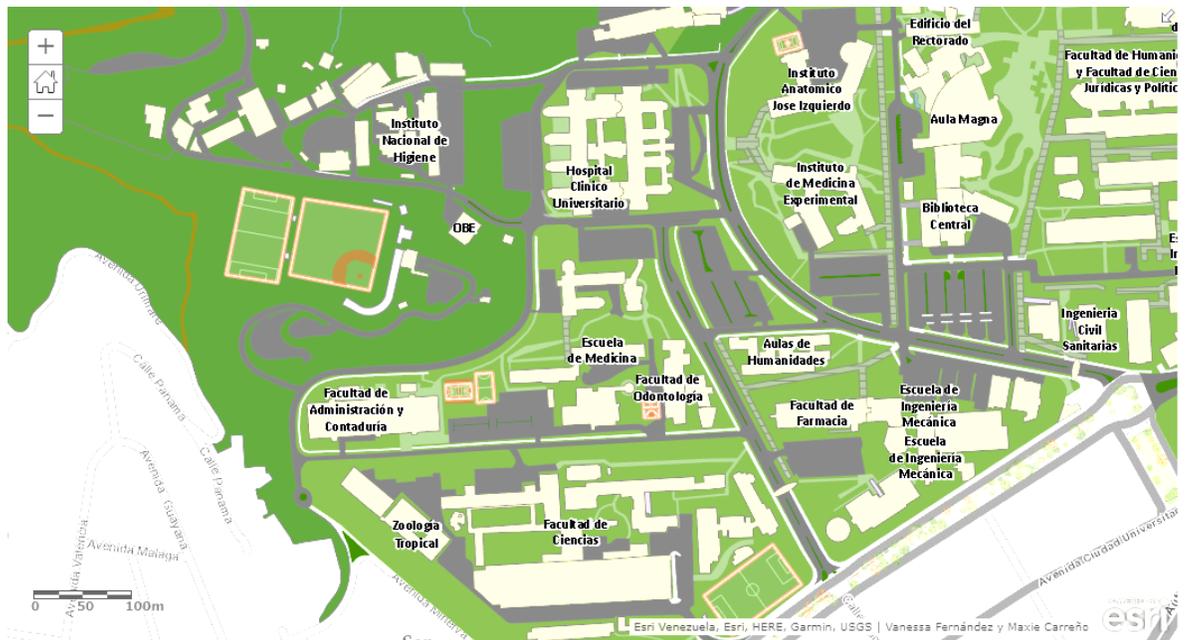


Fig. 162. Visualización del mapa en ArcGIS Online a zoom nivel 17. Zona Oeste. Fuente: Elaboración propia.

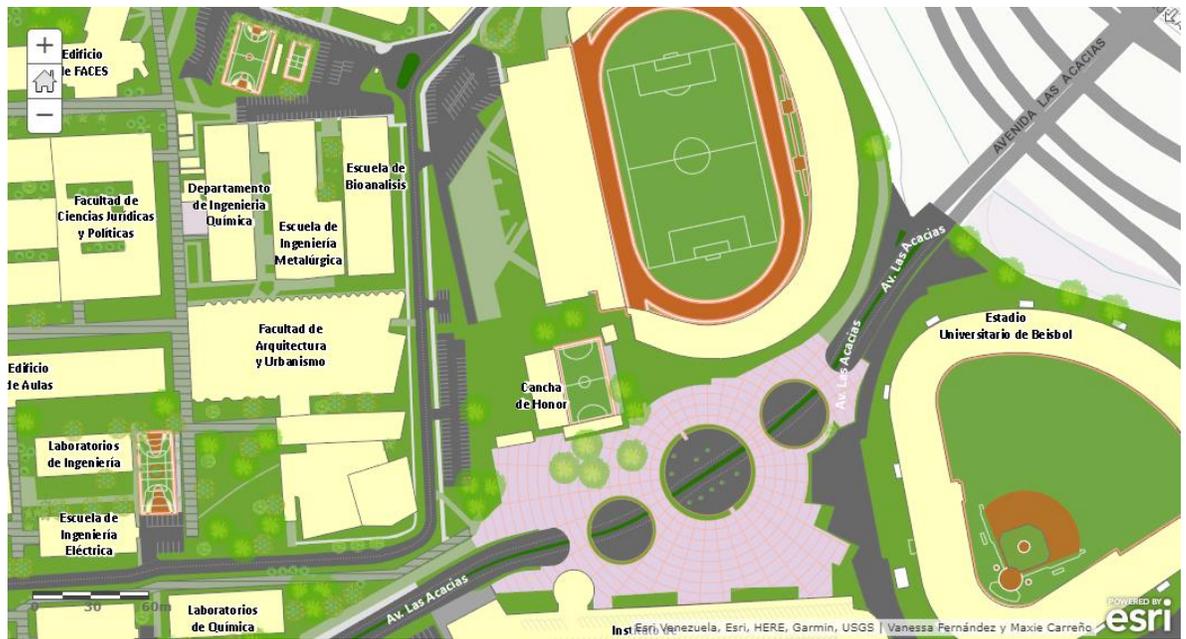


Fig. 163. Visualización del mapa en ArcGIS Online a zoom nivel 18. Zona Este. Fuente: Elaboración propia.



Fig. 164. Visualización del mapa en ArcGIS Online a zoom nivel 18. Zona Central. Fuente: Elaboración propia.

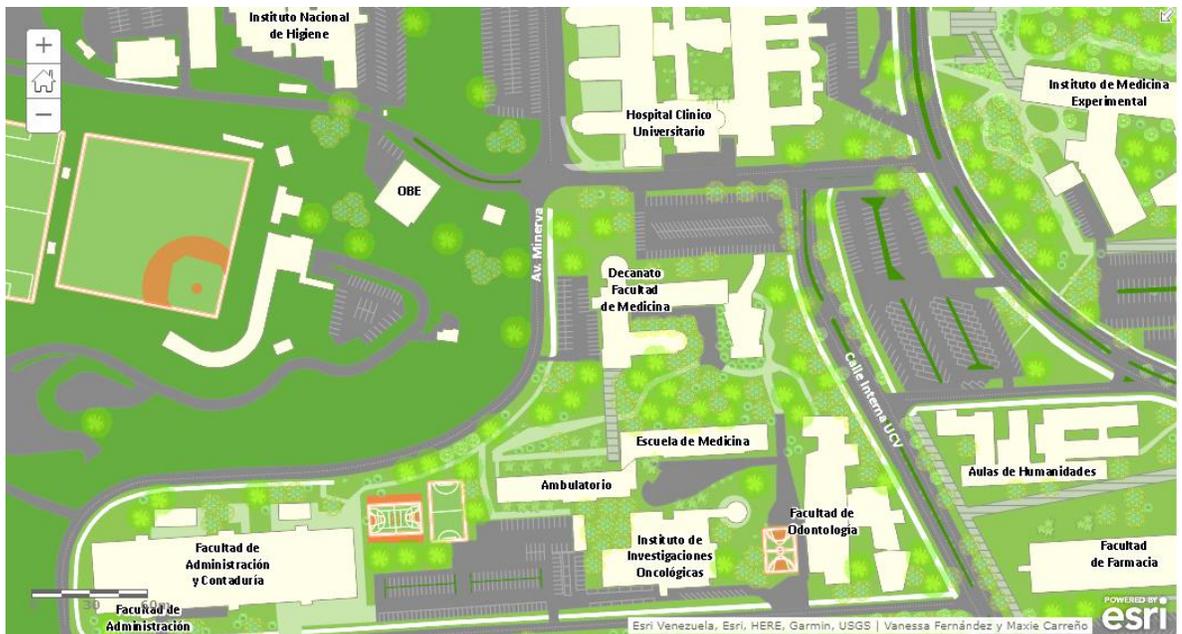


Fig. 165. Visualización del mapa en ArcGIS Online a zoom nivel 18. Zona Oeste. Fuente: Elaboración propia.



Fig. 166. Visualización del mapa en ArcGIS Online a zoom nivel 19. Zona Tierra de Nadie.
Fuente: Elaboración propia.



Fig. 167. Visualización del mapa en ArcGIS Online a zoom nivel 19. Zona Hospital Clínico Universitario. Fuente: Elaboración propia.



Fig. 168. Visualización del mapa en ArcGIS Online a zoom nivel 19. Zona Estacionamiento Central de Ciudad Universitaria. Fuente: Elaboración propia.

La simbología de los puntos de interés se decidió especificar directamente en ArcGIS Online, ya que en línea existen otros símbolos más acordes a la representación de los puntos.

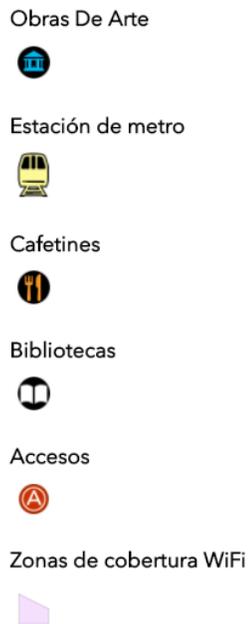


Fig. 169. Simbología puntos de interés en ArcGIS Online. Fuente: Elaboración propia.

3.4.8.3 Creación del modelo 3D

Para la creación del modelo en tres dimensiones se hizo uso del software ArcGIS Pro que proporciona mapeos profesionales en 2D y 3D en una interfaz de usuario intuitiva.

Se realizaron distintas escenas para mostrarle al usuario las diferentes formas en las que se puede desarrollar un mapa 3D.

Las edificaciones se elaboraron de 2 maneras:

- Edificaciones extruidas por elevación: teniendo la entidad de clases de edificaciones 2D en la escena, se hace uso de la herramienta “Extrucción” de tipo altura absoluta ubicada en la pestaña “Apariencia”.
- Edificaciones realistas: modelos elaborados obtenidos en la web 3DWarehouse diseñados por personas afines a la arquitectura. Uso del

software SketchUp para visualización y edición de las edificaciones realistas.

También los árboles se realizaron de dos maneras, árboles realistas y árboles temáticos. Se hizo uso de la herramienta “Agregar predefinidos” en la pestaña “Mapa”, sección “Capa”. Simplemente el software requería el archivo 2D de puntos y automáticamente creó los árboles. Es importante saber que para dar distintas clases en su simbología, ArcGIS Pro necesitó que la capa tuviese un campo de especies. Las especies existentes en la librería de árboles se encontraron en la página web de Arcgis help.

Las demás capas como carretera de tierra, estacionamientos, vialidad, líneas de vías, accesorios de áreas deportivas, plazas, textura de plazas, jardineras, caminerías techadas y caminerías no techadas, quebradas y las manzanas de la UCV y de Jardín Botánico son capas 2D en la escena. Las únicas capas 3D son árboles y edificaciones.

Seguidamente se muestran los resultados de las escenas:



Fig. 170. Escena “Edificaciones extruidos con árboles realistas” (vista completa). Fuente: Elaboración propia.



Fig. 171. Escena “Edificaciones extruidas con árboles realistas” (vista Biblioteca Central y estacionamiento central). Fuente: Elaboración propia.



Fig. 172. Escena “Edificaciones extruidas con árboles realistas” (vista Jardineras cercanas a Biblioteca Central). Fuente: Elaboración propia.



Fig. 173. Escena “Edificaciones reales con árboles realistas” (vista completa). Fuente: Elaboración propia.



Fig. 174. Escena “Edificaciones reales con árboles realistas” (vista facultad de Farmacia y Hospital Clínico Universitario). Fuente: Elaboración propia.



Fig. 175. Escena “Edificaciones extruidas con árboles temáticos” (vista completa). Fuente: Elaboración propia.



Fig. 176. Escena “Edificaciones extruidas con árboles temáticos” (vista Oeste). Fuente: Elaboración propia.



Fig. 177. Escena “Edificaciones realistas con árboles temáticos” (vista completa). Fuente: Elaboración propia.



Fig. 178. Escena “Edificaciones realistas con árboles temáticos” (vista Facultad de Arquitectura y Urbanismo y Estadio Olímpico Universitario). Fuente: Elaboración propia.

CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y ANÁLISIS

Después de recolectar y procesar la información a través de las metodologías expuestas, se procede a mostrar los resultados y análisis del sistema de información geográfico y así dar cumplimiento a la totalidad de los objetivos planteados al principio de la investigación.

4.1 Análisis de la información recopilada

Una de las bondades en la Universidad Central de Venezuela es que posee mucha información del campus, producto de investigaciones y trabajos de estudiantes. Sin embargo, se encuentra muy dispersa y no es de extrañar que se desconozca la existencia de ciertos datos específicos.

Hacer destacar esta realidad es importante ya que la experiencia de las investigadoras con respecto a la búsqueda de la información geoespacial de la CUC, estuvo por debajo de las expectativas planteadas. Muchos archivos importantes se encuentran en sitios contaminados por cantidades considerables de polvo, ácaros y humedad, en servidores en desuso o dañados, o simplemente no se sabe de su existencia. Es por eso que remediar esa situación es un asunto que debería ser sometido a seria consideración por parte de toda persona que lo sienta en su poder y deber realizar alguna mejora al respecto.

Como se mencionó, de entre toda la información encontrada, se eligió utilizar la restitución realizada en formato .CAD provista por la Alcaldía de Caracas, debido a que contenía el nivel de detalle necesario para producir un SIG a escala 1:1.000, y es la información disponible más reciente. Por ésta misma razón es por la que se eligió utilizar la data de altura generada con tecnología Lidar, además de que se tuvo la oportunidad de aprovechar información proveniente de diferentes fuentes para poder hacer un breve estudio de los datos base utilizados.

4.2 Análisis del diseño lógico, conceptual y físico

La primera fase en el diseño de un sistema de información geográfico implica un análisis de los datos que se van a recoger. Como resultado de ese análisis surgió un modelo conceptual que expresa la estructura de la información, siendo dicha estructura susceptible a ser empleada como esquema base para la base de datos en cuestión.

El modelo conceptual realizado definió esencialmente los tipos de datos a tratar y las relaciones existentes entre ellos, elementos que fueron luego expresados en términos de la base de datos elegida.

En el mismo se estructuró la información con el fin de que el usuario de la base de datos comprenda de forma sencilla el contenido y forma de esta. Por tanto, se desarrolló teniendo presente las necesidades mínimas para todos los usuarios y el hecho de que estos no necesariamente han de ser especialistas en bases de datos, sino especialistas en los datos en sí.

En el caso del SIG-CUC, el modelo debe intentar capturar del mejor modo posible la realidad que se pretende modelar, por lo que para la elaboración principal del diseño conceptual y el desarrollo del diseño lógico y físico, se seleccionaron las capas de información más relevantes de la cartografía base 1:1.000.

Además, se realizó la clasificación de las edificaciones por “Uso” y por “Facultades” ya que, visualmente le aporta al usuario un valor agregado en términos de ubicación de información relacionada a dichos apartados.

En el diseño conceptual también se establecieron los productos que el SIG aportaría, en este caso se decidió establecer el modelado en dos y tres dimensiones. El 2D se realizó como resultado del diseño físico principalmente y el cual estará en constante mantenimiento, en contraposición al 3D que se diseñó con el fin de proporcionarle al usuario una forma más real de los elementos presentes en el campus. Para los puntos de interés se utilizó información pública, disponible en las páginas web

oficiales de la UCV con el fin de hacer uso de las mismas y demostrar que se puede georreferenciar casi cualquier dato para así sacarle mayor provecho.

A la hora de desarrollar el diseño lógico del sistema de información geográfico se planteó establecer las características principales que contempla cada uno de los elementos establecidos en el diseño conceptual, siendo éstas los campos conexos a las tablas de atributos del SIG.

Esta descripción contiene los requisitos necesarios y ha de formular la pregunta a lo que el usuario necesita que la base de datos le dé respuesta. Por ejemplo, en el caso de las edificaciones, al usuario le gustaría saber el nombre. En los cafetines, su ubicación. Por tanto se realizó el diseño basándose en las posibles referencias que el usuario quisiera encontrar en la base de datos para satisfacer dudas concernientes a los elementos ubicados geográficamente en la Ciudad Universitaria de Caracas.

Al implementarse el modelo se dio paso al desarrollo del diseño físico, donde se elaboró toda la metodología del trabajo. En él se discriminaron las capas a usar, se corrigieron errores de digitalización y topología, y se le asignó simbología a cada una de las entidades de clase, además de eso se crearon las aplicaciones web donde el usuario puede consultar de una manera sencilla y práctica el sistema de información geográfico.

4.3 Aplicación web

“Web AppBuilder for ArcGIS” es una intuitiva aplicación que permite crear aplicaciones web 2D y 3D sin escribir una sola línea de código. Incluye además herramientas eficaces para configurar aplicaciones web HTML con un conjunto completo de funciones que se pueden visualizar y utilizar directamente. No es una herramienta gratuita, se debe ser miembro de una organización para poder utilizarla.

El primer paso para la creación de una aplicación web es compartir el mapa de ArcGIS Online. Compartir > Integrar en este mapa: crear una aplicación web > Web AppBuilder.

Para crear una aplicación con Web AppBuilder, se escribió un título, etiquetas y un resumen. Una vez dentro del desarrollo de la App se configuraron las siguientes secciones:

- **Tema:** se escogió la plantilla que mejor quedaba con el mapa, el estilo y el diseño.
- **Mapa:** se especificó la extensión inicial del mapa cuando se abre la aplicación.
- **Widgets:** se asignó al mapa de pequeñas aplicaciones que tienen como objetivo dar fácil acceso a funciones frecuentemente usadas y proveer de información visual.
- **Atributos:** Información de la aplicación. Se agregó el logotipo, el título y subtítulo.

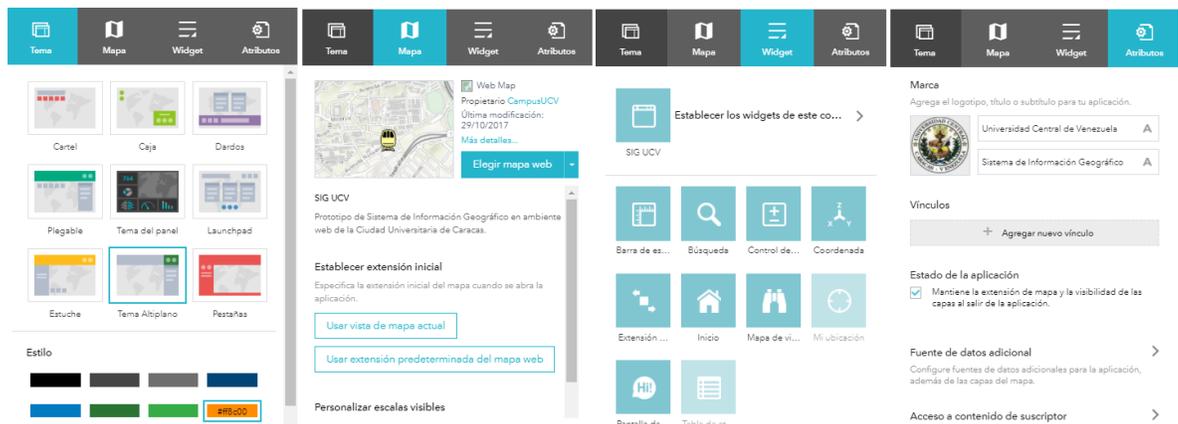


Fig. 179. Secciones configurables en “Web AppBuilder for ArcGIS”. Fuente: Elaboración propia.

Luego de configurar como se quería la aplicación web se obtuvo el siguiente resultado:

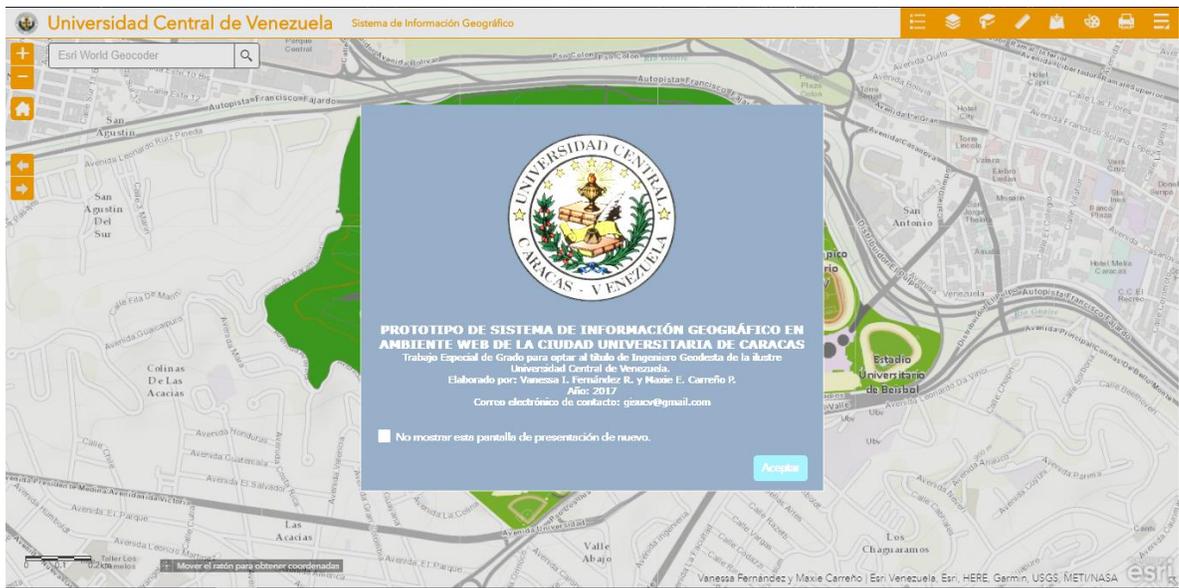


Fig. 180. Pantalla de entrada a la aplicación Web del SIG. Fuente: Elaboración propia.



Fig. 181. Pantalla inicial a la aplicación Web del SIG. Fuente: Elaboración propia.



Fig. 182. Escala a detalle de la aplicación Web del SIG. Fuente: Elaboración propia.

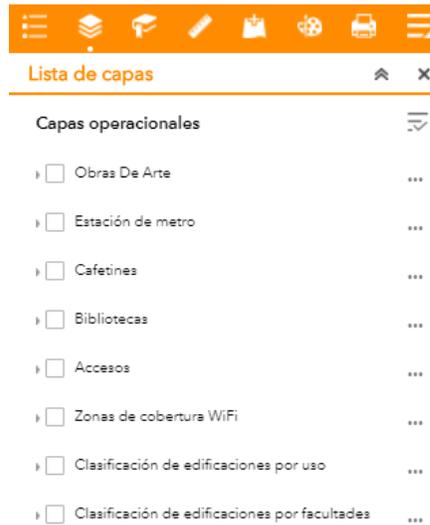


Fig. 183. Capas operacionales en la aplicación web del SIG. Fuente: Elaboración propia.

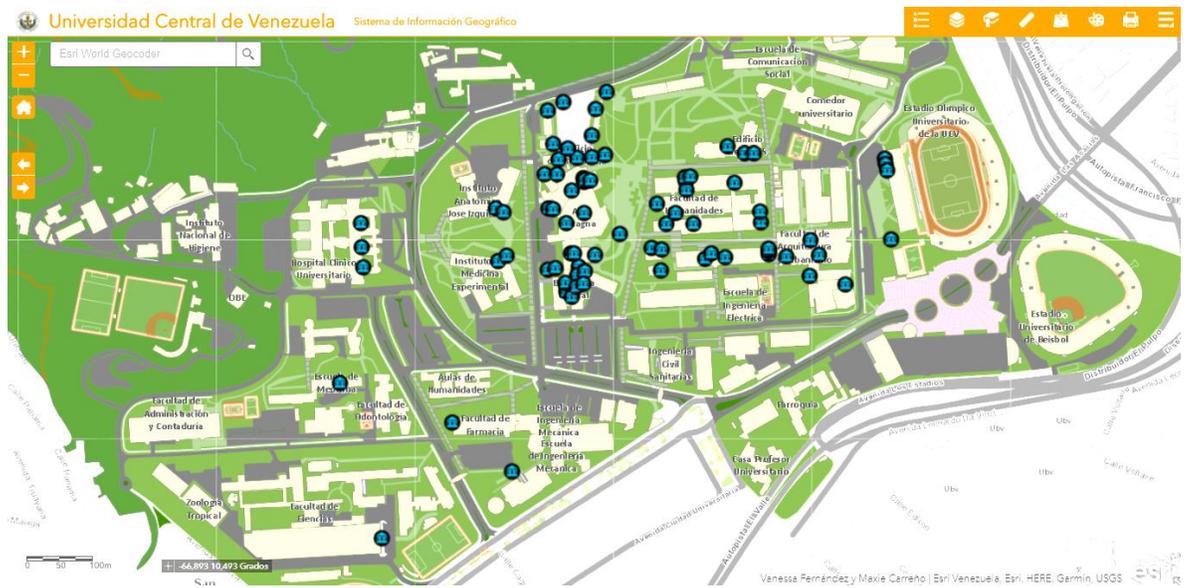


Fig. 184. Capa “Obras de Arte” en la aplicación web del SIG. Fuente: Elaboración propia.



Fig. 185. Capa “Estación de metro” en la aplicación web del SIG. Fuente: Elaboración propia.

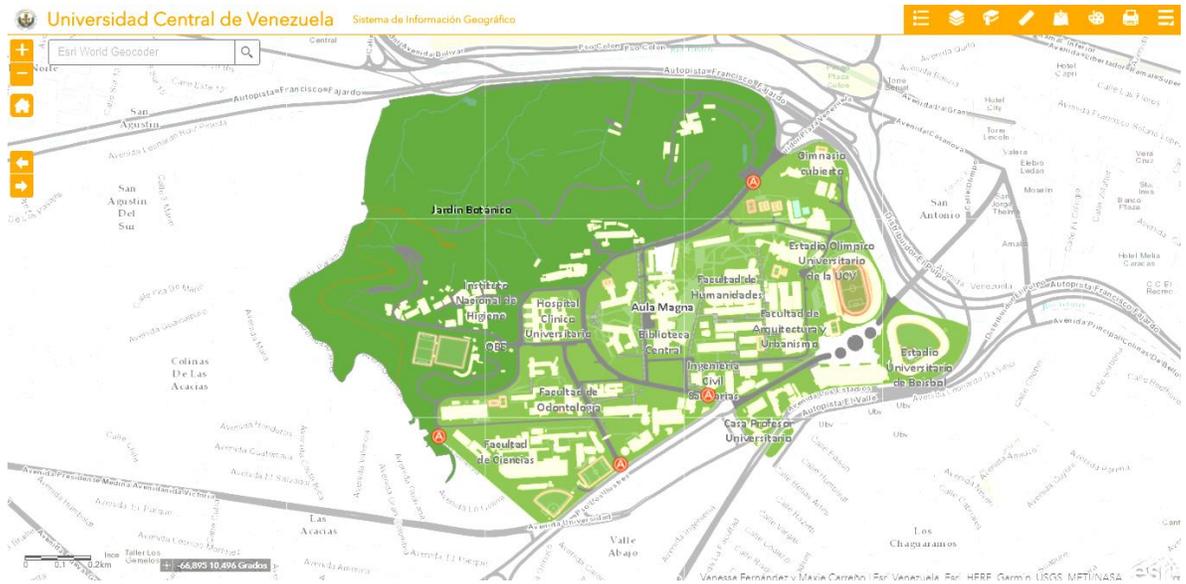


Fig. 188. Capa “Accesos” en la aplicación web del SIG. Fuente: Elaboración propia.

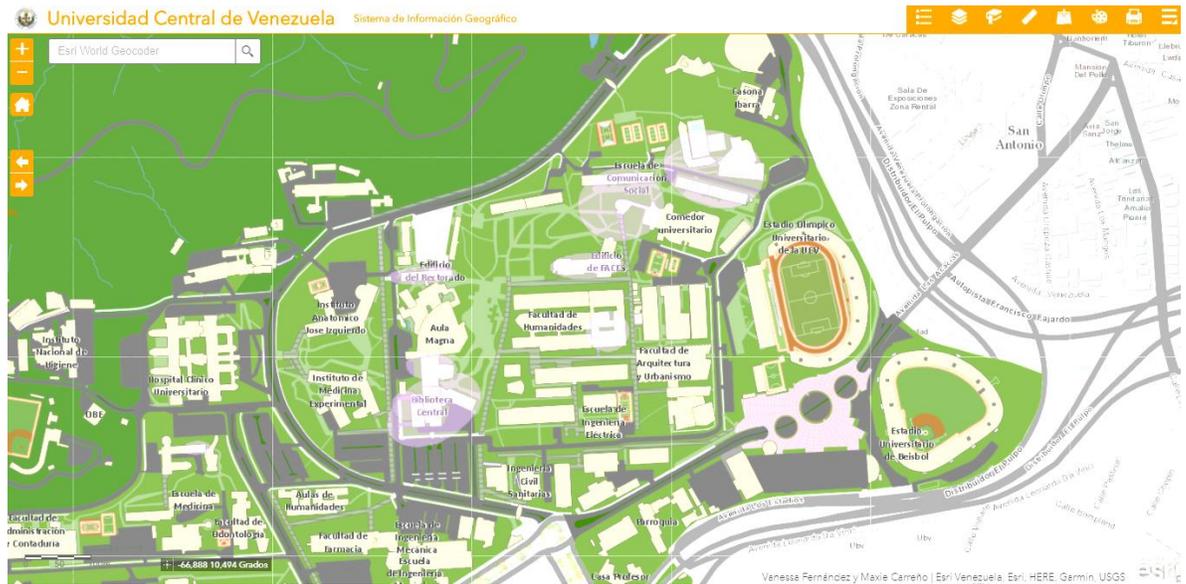


Fig. 189. Capa “Zona de cobertura WiFi” en la aplicación web del SIG. Fuente: Elaboración propia.

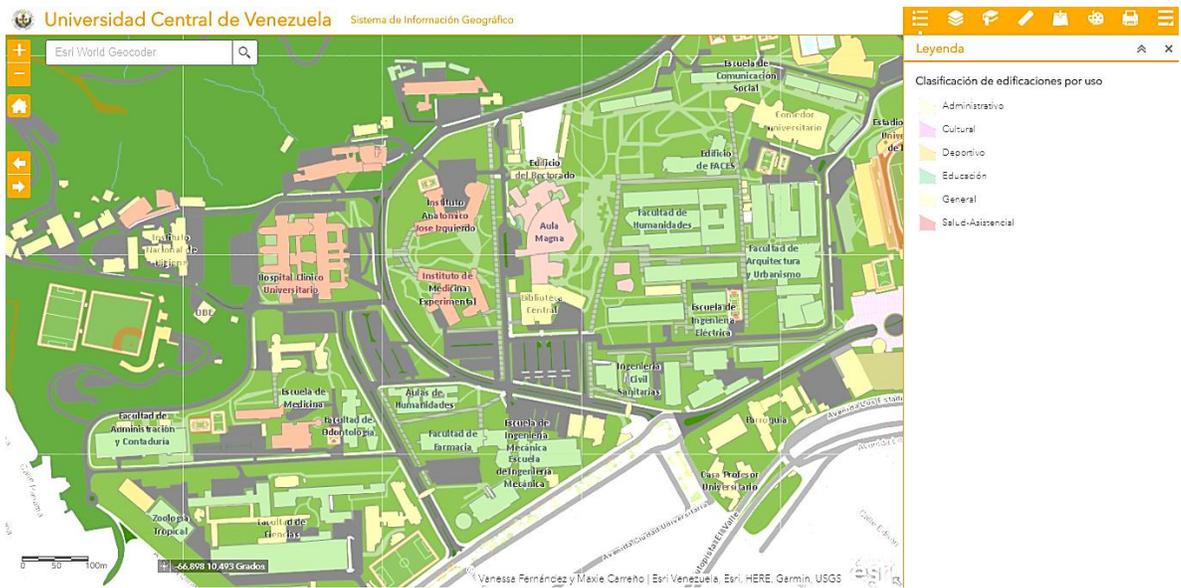


Fig. 190. Capa “Clasificación de edificaciones por uso” en la aplicación web del SIG con su leyenda. Fuente: Elaboración propia.



Fig. 191. Capa “Clasificación de edificaciones por facultades” en la aplicación web del SIG con su leyenda. Fuente: Elaboración propia.

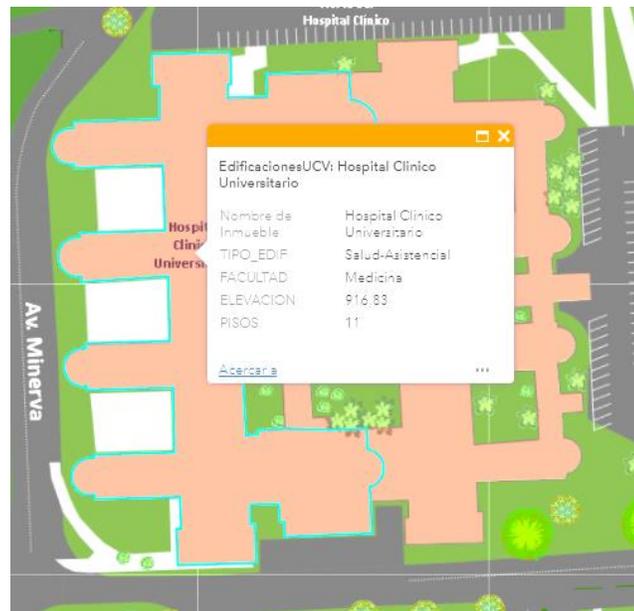


Fig. 192. Ventanas emergentes de información asociada a capas. Fuente: Elaboración propia.

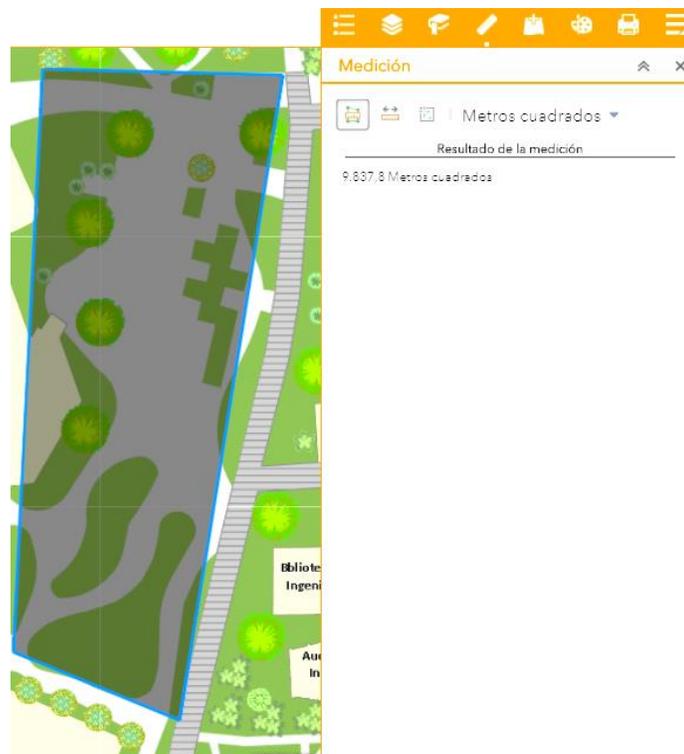


Fig. 193. Uso de Widget “Medición” de área. Fuente: Elaboración propia.

Como se puede observar en las figuras 180 a 193, la interfaz desarrollada para la aplicación web del SIG, es simple y sencilla. Así todo tipo de usuario puede hacer uso del mismo sin la necesidad tener mucho conocimiento en el área.

CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

El proceso de creación del prototipo de Sistema de Información Geográfico en ambiente Web para la CUC sirvió para el crecimiento académico y profesional de las investigadoras ya que fue necesario interactuar con personas en diferentes posiciones laborales y profesionales a quienes se les debía explicar de forma comprensible, el propósito de la investigación que se llevaba, para que en sus diferentes roles, se pudieran sentir a gusto prestando el apoyo y la colaboración requerida para el cumplimiento de los objetivos del presente trabajo.

Atendiendo a los valores numéricos obtenidos se puede concluir que:

- Uno de los objetivos de la investigación fue recopilar la información geoespacial obtenida de levantamientos previos realizados en la Universidad Central de Venezuela, y que en su mayor parte se encuentran distribuidas en distintos organismos y en diferentes formatos. Una vez obtenido el SIG de la Ciudad Universitaria, será posible utilizarlo como una herramienta para organizar y centralizar dicha información para que futuros investigadores puedan obtener información con menor dificultad.
- Por ser una herramienta versátil, un SIG puede aplicarse a una amplia gama de usos como la gestión interna del campus universitario en materia de seguridad, mantenimiento, cultura, recursos, conservación, entre otros. Se recomienda dar a conocer la herramienta ya que por su disponibilidad en ambiente web, no cuenta con mayor dificultad de manejo.
- La interfaz del producto en ambiente web hace posible que los usuarios externos de los servicios dentro del campus, puedan visualizar y extraer la información geoespacial sin necesidad de ser expertos en la materia.

- Se recomienda continuar el desarrollo del Sistema de Información Geográfico de la Ciudad Universitaria de Caracas con nuevos proyectos que permitan la ampliación, mejoras y actualización del mismo.
- Para poder mantener en buen estado el sistema de información, es importante que las personas que mantengan en funcionamiento el SIG CUC deben tener conocimientos básicos de ArcMap, ArcGIS Pro y ArcGIS Online.
- De acuerdo con el estudio realizado sobre la información recopilada y disponible de diferentes fuentes (ortofotos producto del vuelo Lidar, mediciones con equipos GPS DIFERENCIAL y mediciones con metodología GNSS NTRIP) (véase sección 3.4.4), se encontró que no poseen exactitudes acorde a las especificaciones planteadas por la ASPRS para la escala de trabajo (véase Tabla 6). Por esta razón queda la inquietud de la confiabilidad de la información y se recomienda someter dichos productos a un diagnóstico exhaustivo.
- El estudio del Modelo Digital de Superficie arrojó resultados más favorables, ya que la distancia media recomendada estuvo por debajo (ver Tabla 8) de las nuevas especificaciones dadas por ASPRS para datos de elevación Lidar. Por otro lado, en el estudio del Modelo de Elevación de Terreno se obtuvieron valores dentro de los estándares (ver Tabla 7) expresados por las especificaciones mencionadas. Se puede concluir entonces, que el procesamiento de los datos Lidar fue más exigente que el proceso de ortocorrección de las ortofotos. Además, se encontraron diferencias apreciables entre la metodología GNSS NTRIP y las mediciones GPS Diferencial, evidenciando mejores resultados por el primer método de captura de datos debido a que como se lee en sus valores de desviación estándar, éstos son más precisos que los datos obtenidos con equipos GPS Diferencial. Cabe destacar que los valores también se encuentran influenciados por la distribución homogénea de los puntos y la cantidad de los mismos a verificar.

- Se invita a implantar el SIG en la página web de la Universidad Central de Venezuela, ya que, además de fungir como buena base de datos, la misma puede ayudar a cualquier usuario a ubicarse en el espacio geográfico.
- Se propone la idea de la instalación, cuidado y mantenimiento de un servidor que perdure en el tiempo en donde se pueda establecer el SIG de forma que se pueda disponer de su uso en el momento necesario.

LISTA DE REFERENCIAS

Arias, F. (2012). *El proyecto de investigación. Introducción a la metodología científica*. Caracas: Editorial Episteme.

ASPRS. (2014). *ASPRS Positional Accuracy Standards for Digital Geospatial Data*. (1a. ed.). Maryland: American Society for Photogrammetry and Remote Sensing. Disponible: <https://goo.gl/Njyhy1> [Consulta: 2017, Octubre 12]

Balestrini, M. (2003). *Estudios Documentales, Teóricos, Análisis de Discurso y las Historias de Vida: una propuesta metodológica para la elaboración de sus proyectos*. (2a. ed.). Caracas: BL Consultores Asociados. Servicio Editorial

Baquedano, A. (2014). *El mapa como instrumento didáctico en la Educación Primaria*. Trabajo especial de pregrado no publicado, Universidad de Valladolid, Soria. Disponible: [Consulta: 2017, Mayo 8].

Beale, L. (2017). *Understanding and comparing places – Part 2*. MOOC: Going places with spatial analysis, Esri. [Consulta: 2017, Mayo 12].

Benedito, M.; Gargallo, D.; Avariento, J.; Sanchis, A.; Goulg, M.; Huerta, J. (2013). *UJI Smart Campus* [Ponencia en línea]. Ponencia presentada ante las IV Jornadas Ibéricas de Infraestructuras de Datos Espaciales, España. Disponible: <https://goo.gl/HyJ5c3> [Consulta: 2017, Febrero 17].

Biblioteca Central de Venezuela - Universidad Central de Venezuela (2005). Unidades y Servicios de Información Académica. [Página en línea]. Disponible: <http://www.sicht.ucv.ve:8080/bc/usias2.jsp> [Consulta: 2017, Junio 5].

Bolívar, G.; Carreño, M.; Fernández, V.; Martínez, A.; Vallejos, L. (2015). *SIRGAS-REGVEN* [Documento en línea]. Disponible: gisucv@gmail.com

Chuvieco, E. (1995). *Fundamentos de teledetección espacial* [Libro en línea]. Disponible: <https://goo.gl/WkeP6S> [Consulta: 2017, Mayo 10].

Chuvieco, E. (1996). *Fundamentos de teledetección espacial* [Libro en línea]. Disponible: gisucv@gmail.com [Consulta: 2017, Mayo 10].

Ciudad Universitaria de Caracas – Patrimonio Mundial (2017). Catálogo de obras de arte de la Ciudad Universitaria de Caracas. [Página en línea]. Disponible: <https://patrimoniocuc.wordpress.com/category/arte/murales-arte/> [Consulta: 2017, Mayo 5].

Cultura universitaria UCV (2017). Murales de la UCV. [Página en línea]. Disponible: <http://culturauniversitariaucv.blogspot.com/p/murales.html> [Consulta: 2017, Junio 5].

Daruiz, A. (2014). *Evaluación de los modelos gravimétricos del satélite Grace a partir de datos de mediciones terrestres de gravedad y generación de modelos ajustados para Venezuela*. Trabajo especial de pregrado no publicado, Universidad Central de Venezuela, Caracas.

Esri – ArcGIS Blog (2017). ¿Cómo se puede saber qué escalas de mapas se muestran para los mapas en línea? [Página en línea]. Disponible: <https://blogs.esri.com/esri/arcgis/2009/03/19/how-can-you-tell-what-map-scales-are-shown-for-online-maps/> [Consulta: 2017, Agosto 10].

Esri (2016). Fundamentos de las superficies. [Página en línea]. Disponible: <http://desktop.arcgis.com/es/arcmap/10.3/guide-books/extensions/3d-analyst/fundamentals-of-3d-surfaces.htm> [Consulta: 2017, Junio 12].

Esri (2016). Lidar. [Artículo en línea]. Disponible: <http://desktop.arcgis.com/es/arcmap/10.3/manage-data/las-dataset/what-is-lidar-data-.htm> [Consulta: 2017, Mayo 10].

Esri (2016). Vocabulario esencial de ArcMap. [Página en línea]. Disponible: http://desktop.arcgis.com/es/arcmap/10.3/main/map/essential-arcmap-vocabulary.htm#ESRI_

Esri (2017). Cortar un agujero en una entidad poligonal. [Página en línea]. Disponible: <https://pro.arcgis.com/es/pro-app/help/editing/cut-a-hole-in-a-polygon-feature.htm> [Consulta: 2017, Agosto 11].

Esri (2017). Interpolar desde nube de puntos. [Página en línea]. Disponible: <https://desktop.arcgis.com/es/arcmap/latest/tools/data-management-toolbox/interpolate-from-point-cloud.htm> [Consulta: 2017, Junio 12].

Esri (2017). Un recorrido rápido por la geodatabase. [Página en línea]. Disponible: <http://desktop.arcgis.com/es/arcmap/10.3/manage-data/geodatabases/a-quick-tour-of-the-geodatabase.htm> [Consulta: 2017, Junio 12].

Facultad Arquitectura – Universidad Central de Venezuela (2009). Biblioteca Facultad de Arquitectura. [Página en línea]. Disponible: <http://malaussena.fau.ucv.ve/DIRELECTRON.htm> [Consulta: 2017, Junio 5].

Facultad Arquitectura – Universidad Central de Venezuela (2009). Obras de Arte Facultad de Arquitectura y Urbanismo. [Página en línea]. Disponible: https://www.fau.ucv.ve/obras_arte/artes.htm [Consulta: 2017, Junio 5].

Facultad de Ciencias – Universidad Central de Venezuela (2009). Biblioteca Alonso Gamero. [Página en línea]. Disponible: <http://biblioteca.ciens.ucv.ve/> [Consulta: 2017, Mayo 5].

Facultad de Medicina – Universidad Central de Venezuela (2009). Bibliotecas de la Facultad de Medicina. [Página en línea]. Disponible: <http://www.ucv.ve/estructura/facultades/facultad-de-medicina/servicios/biblioteca.html> [Consulta: 2017, Mayo 5].

Fernández-Coopel, I. (2001). *El datum*. Universidad de Valladolid, España. Disponible: <https://goo.gl/lsGKP> [Consulta: 2017, Enero 18].

Gutiérrez Puebla, J. and Gould, M. (2013). Introducción a los Sistemas de información geográfico y al software ArcGIS. [Libro en línea] Madrid. Disponible en: <https://goo.gl/S56ZiZ> [Consulta: 19 de mayo de 2017].

Gutiérrez, C.; Nieto, Á. (2006). *Teledetección: nociones y aplicaciones* [Libro en línea]. Disponible: <https://goo.gl/qntSG2> [Consulta: 2017, Mayo 10].

Hosmer, G. (1919). *GEODESY including astronomical observations, gravity measurements, and method of least squares* [Libro en línea]. Disponible: [Consulta: 2017, Mayo 8].

Infante, A. (2015). *Aplicación de la metodología GNSS GNSS NTRIP a levantamientos topográficos con fines catastrales*. Trabajo especial de pregrado no publicado, Universidad Central de Venezuela, Caracas.

Infante, S. y Núñez, K. (2016). *Impacto de la infraestructura geodésica como soporte en la aplicación de las tecnologías geoespaciales innovadoras*. Trabajo especial de pregrado no publicado, Universidad Central de Venezuela, Caracas.

JUNTA DE ANDALUCÍA (20__). Vocabulario esencial de ArcMap. [Página en línea]. Disponible: <http://www.juntadeandalucia.es/servicios/madeja/contenido/recurso/206> [Consulta: 2017, Junio 5].

Linares, H. (2015). *Estudio de tres tipos de proyección cartográfica con fines catastrales en cinco centros poblados de Venezuela*. Trabajo especial de pregrado no publicado, Universidad Central de Venezuela, Caracas.

Madrid, A (2017) Análisis espacial. [Libro en línea]. Disponible en: <https://goo.gl/JaCcWa> [Consulta: 12 de mayo de 2017].

MappingGIS S.L.U (2016). Cómo convertir ficheros LiDAR .LAZ a .LAS. [Página en línea]. Disponible: <https://mappinggis.com/2016/08/como-convertir-ficheros-lidar-laz-a-las/> [Consulta: 2017, Agosto 10].

MappingGIS S.L.U (2016). Cómo crear un MDT a partir de curvas de nivel. [Página en línea]. Disponible: <https://mappinggis.com/2014/01/como-crear-un-mdt-partir-de-curvas-de-nivel/> [Consulta: 2017, Agosto 10].

Márquez, M (2017). DISEÑO CONCEPTUAL DE BASES DE DATOS. MODELO ENTIDAD–RELACIÓN. [Libro en línea]. Disponible en: <http://www3.uji.es/~mmarques/f47/teoria/tema6.pdf> [Consulta: 16 de mayo de 2017].

Olaya, V. (2014). Sistemas de información geográfico. [Libro en línea] Disponible en: https://www.icog.es/TyT/files/Libro_SIG.pdf [Consulta: 19 de mayo de 2017].

Rodríguez Lloret, J. and Olivella, R. (2009). Introducción a los sistemas de información geográfico. [Libro en línea] Barcelona. Disponible en: <https://goo.gl/kLmD74> [Consulta: 19 de mayo de 2017].

Rodríguez, M. (2017) Sistemas de información geográfico BD Espaciales y BD Espacio-temporales. [Libro en línea]. Disponible en: <https://goo.gl/ue2yQ6> [Consulta: 15 de mayo de 2017].

Sanchis, A.; Arnal, A.; Moreno, W.; Sanchis, V.; Díaz, L.; Huerta, J.; y Gould, M. (2012). *Visca UJI: Campus inteligente como IDE local* [Ponencia en línea]. Ponencia presentada ante las III Jornadas Ibéricas de Infraestructuras de Datos Espaciales, España. Disponible: <https://goo.gl/PwEpeJ> [Consulta: 2017, Febrero 17].

Sarría, F. (2013). Sistemas de información geográfico. [Libro en línea] Disponible en: <http://www.um.es/geograf/sigmur/temariohtml/index.html> [Consulta: 19 de mayo de 2017].

SECTION1_433DBBA3C53F43248607CC648D899551 [Consulta: 2017, Junio 5].

Snyder, J. (1987). *Map projections – A working manual* [Libro en línea]. Disponible: [Consulta: 2017, Mayo 9].

UCV-Benítez, R. (2013). *El datum geodésico* [Documento en línea]. Disponible: gisucv@gmail.com

UCV-Bravo, D. (2010). *Curso: Elementos de cartografía temática – Clase 2.* [Documento en línea]. Disponible: gisucv@gmail.com

UCV-Bravo, D. (2013). *Conversión de coordenadas cartográficas* [Documento en línea]. Disponible: gisucv@gmail.com

UCV-Vilachá, V. (2014). *Adquisición de datos – Introducción y conceptos básicos* [Documento en línea]. Disponible: gisucv@gmail.com

Universidad Central de Venezuela (2009). BIBLIOTECAS - FACULTAD DE INGENIERÍA - UCV. [Página en línea]. Disponible: <http://www.ucv.ve/estructura/facultades/facultad-de-ingenieria/servicios/bibliotecas.html> [Consulta: 2017, Junio 5].

Universidad Central de Venezuela (2009). Cafetines y Restaurantes en la UCV. [Página en línea]. Disponible: http://www.ucv.ve/fileadmin/user_upload/imagenes_principal/cafetines.pdf [Consulta: 2017, Junio 5].

Universidad de Murcia, España (2013). Capítulo 7: El Modelo Digital de Terreno (MDT). [Libro en línea] Disponible en: <http://www.um.es/geograf/sigmur/temariohtml/index.html> [Consulta: 19 de septiembre de 2017].

Wikipedia (2017). Anexo: Obras de arte de la Universidad Central de Venezuela. [Página en línea]. Disponible: https://es.wikipedia.org/wiki/Anexo:Obras_de_arte_de_la_Universidad_Central_de_Venezuela [Consulta: 2017, Junio 5].

Zona Wifi UCVNet - Universidad Central de Venezuela (2017). Zona WiFi UCV. [Artículo en línea]. Disponible: http://appportal.rect.ucv.ve/Zona_Wifi/faqs.php [Consulta: 2017, Agosto 10].

APÉNDICE 1. Tabla de puntos con metodología GNSS NTRIP

ID	LATITUD (N)			LONGITUD (W)			Altura (h) (m)	UTM		
	°	'	"	°	'	"		NORTE (m)	ESTE (m)	HUSO
1	10	29	3,3380	66	53	36,3925	853,626	1159726,3662	730568,0665	19
2	10	29	3,8769	66	53	36,7613	853,519	1159742,8518	730556,7405	19
3	10	29	4,5923	66	53	37,5308	851,560	1159764,6821	730533,1856	19
UCV2	10	29	4,8837	66	53	37,4698	851,429	1159773,6494	730534,9826	19
4	10	29	5,2680	66	53	37,0103	851,024	1159785,5533	730548,8792	19
5	10	29	5,4251	66	53	35,7138	850,473	1159790,6475	730588,2821	19
6	10	29	4,6356	66	53	34,6095	852,252	1159766,6086	730622,0341	19
7	10	28	59,6566	66	53	30,5129	856,073	1159614,4242	730747,6607	19
8	10	28	59,6920	66	53	30,5096	856,049	1159615,5130	730747,7555	19
9	10	28	59,7095	66	53	32,1393	857,409	1159615,7189	730698,1805	19
10	10	28	59,4085	66	53	32,5843	857,253	1159606,3772	730684,7064	19
11	10	28	59,0653	66	53	32,9655	856,683	1159595,7520	730673,1842	19
12	10	29	1,0807	66	53	33,7868	856,437	1159657,5233	730647,7875	19
13	10	29	1,0633	66	53	34,4225	856,163	1159656,8604	730628,4543	19
14	10	29	1,4199	66	53	34,7620	855,763	1159667,7498	730618,0558	19
15	10	29	1,5349	66	53	34,8950	855,604	1159671,2559	730613,9871	19
16	10	29	1,8819	66	53	35,2359	855,194	1159681,8515	730603,5471	19
17	10	29	2,4928	66	53	36,0137	853,895	1159700,4670	730579,7635	19
18	10	29	2,9739	66	53	36,0517	854,075	1159715,2445	730578,5096	19
19	10	29	3,0799	66	53	36,6593	853,003	1159718,3805	730560,0064	19
20	10	29	5,6003	66	53	36,5390	850,126	1159795,8633	730563,1450	19
UCV1	10	29	5,8884	66	53	36,1043	849,967	1159804,8046	730576,3091	19
21	10	29	6,1366	66	53	36,0537	849,768	1159812,4427	730577,7954	19
22	10	29	6,6591	66	53	35,4532	850,208	1159828,6230	730595,9550	19
23	10	29	7,2122	66	53	34,8182	853,030	1159845,7507	730615,1544	19
24	10	29	6,8556	66	53	34,6976	849,083	1159834,8173	730618,8954	19
25	10	29	9,7044	66	53	31,2804	846,421	1159923,0639	730722,2474	19
26	10	29	10,2510	66	53	30,4971	845,992	1159940,0217	730745,9599	19
27	10	29	9,0640	66	53	29,7019	848,719	1159903,7020	730770,3930	19
28	10	29	8,7191	66	53	29,4294	849,945	1159893,1599	730778,7508	19
29	10	29	8,2268	66	53	29,0815	851,887	1159878,0999	730789,4345	19
30	10	29	10,3176	66	53	30,0816	845,768	1159942,1524	730758,5861	19
31	10	29	10,9131	66	53	29,5433	845,369	1159960,5648	730774,8363	19
32	10	29	11,6701	66	53	28,3711	844,595	1159984,0665	730810,3346	19

ID	LATITUD (N)			LONGITUD (W)			Altura (h) (m)	UTM		
	°	'	"	°	'	"		NORTE (m)	ESTE (m)	HUSO
33	10	29	11,9289	66	53	27,7475	844,331	1159992,1482	730829,2481	19
34	10	29	12,2779	66	53	27,1915	844,071	1160002,9859	730846,0859	19
35	10	29	12,6587	66	53	26,6042	843,778	1160014,8103	730863,8736	19
36	10	29	4,2472	66	53	37,4838	851,656	1159754,087	730534,6865	19
37	10	29	5,1603	66	53	36,9177	851,013	1159782,262	730551,7168	19
38	10	28	59,7518	66	53	32,1117	857,898	1159617,024	730699,0123	19
39	10	29	0,1814	66	53	33,2021	857,135	1159630,004	730665,758	19
40	10	29	0,1823	66	53	33,1991	857,120	1159630,033	730665,8495	19
41	10	29	5,7249	66	53	35,4311	850,716	1159799,918	730596,8189	19
42	10	29	5,6738	66	53	35,8553	850,532	1159798,261	730583,9275	19
43	10	29	28,4656	66	53	25,5018	851,000	1160500,822	730894,1447	19
44	10	29	28,5353	66	53	25,5017	851,093	1160502,964	730894,1347	19
45	10	29	28,7736	66	53	25,6321	850,982	1160510,259	730890,1186	19
46	10	29	28,9695	66	53	25,7164	851,028	1160516,262	730887,5156	19
47	10	29	29,1981	66	53	25,7921	850,880	1160523,273	730885,1644	19
48	10	29	29,2301	66	53	25,8396	850,959	1160524,247	730883,7143	19
49	10	29	29,5395	66	53	25,8833	850,913	1160533,747	730882,3207	19
50	10	29	32,6521	66	53	25,4610	849,922	1160629,492	730894,5236	19
51	10	29	32,6956	66	53	25,7348	849,925	1160630,772	730886,1858	19
52	10	29	30,6084	66	53	26,0867	849,898	1160566,555	730875,9134	19
53	10	29	30,4932	66	53	26,6875	850,092	1160562,894	730857,664	19
54	10	29	30,5929	66	53	27,1318	850,364	1160565,867	730844,1305	19
55	10	29	30,7577	66	53	27,9638	851,429	1160570,761	730818,7882	19
56	10	29	32,9587	66	53	25,2262	849,866	1160638,961	730901,602	19
57	10	29	21,6181	66	53	17,3670	844,045	1160292,04	731142,9836	19
58	10	29	21,6420	66	53	17,2647	844,098	1160292,796	731146,0898	19
59	10	29	21,7296	66	53	15,6908	844,180	1160295,807	731193,9446	19
60	10	29	21,9495	66	53	16,3108	844,154	1160302,44	731175,0428	19
61	10	29	21,8072	66	53	14,2409	843,940	1160298,488	731238,0272	19
62	10	29	21,9844	66	53	15,6288	844,132	1160303,652	731195,7792	19
63	10	29	22,0111	66	53	28,8259	849,220	1160301,778	730794,3691	19
64	10	29	24,0400	66	53	28,9340	849,777	1160364,112	730790,6655	19
65	10	29	21,6509	66	53	25,1042	845,500	1160291,4695	730907,6430	19
66	10	29	19,0690	66	53	24,9629	846,301	1160212,1486	730912,4731	19
67	10	29	18,9798	66	53	24,9891	846,212	1160209,4029	730911,6957	19
68	10	29	18,6167	66	53	24,4590	846,214	1160198,3519	730927,8946	19
69	10	29	19,3512	66	53	26,8036	847,154	1160220,4469	730856,4284	19
70	10	29	19,6228	66	53	28,3418	848,053	1160228,4788	730809,5867	19
71	10	29	19,5271	66	53	28,1324	848,052	1160225,5805	730815,9749	19

ID	LATITUD (N)			LONGITUD (W)			Altura (h) (m)	UTM		
	°	'	"	°	'	"		NORTE (m)	ESTE (m)	HUSO
72	10	29	20,5753	66	53	28,4693	848,547	1160257,7271	730805,5112	19
73	10	29	21,5351	66	53	28,2694	849,131	1160287,2651	730811,3963	19
74	10	29	21,6382	66	53	26,4222	847,266	1160290,8086	730867,5586	19
75	10	29	21,4444	66	53	26,7789	847,690	1160284,7820	730856,7486	19
T28	10	29	22,0284	66	53	24,5950	845,060	1160303,1746	730923,0534	19
F4	10	29	24,2174	66	53	24,4848	845,715	1160370,4718	730925,9528	19
F1	10	29	24,5634	66	53	25,6218	846,310	1160380,8723	730891,2998	19
F2	10	29	27,6660	66	53	24,6015	845,936	1160476,4316	730921,6931	19
G2	10	29	27,4449	66	53	23,9396	845,867	1160469,7706	730941,8713	19
F3	10	29	27,2957	66	53	23,5859	845,859	1160465,2590	730952,6608	19
BIO	10	29	32,5750	66	53	12,0636	843,710	1160629,8582	731302,0294	19
76	10	29	28,1530	66	53	22,8659	844,857	1160491,753	730974,3833	19
77	10	29	25,4870	66	53	22,5460	845,327	1160409,885	730984,6611	19
78	10	29	25,3146	66	53	25,7540	846,549	1160403,933	730887,1233	19
79	10	29	24,8307	66	53	25,8104	846,525	1160389,048	730885,5077	19
80	10	29	23,2025	66	53	24,9285	846,145	1160339,189	730912,6662	19
81	10	29	22,5145	66	53	26,4193	846,563	1160317,742	730867,4651	19
82	10	29	22,4738	66	53	27,2452	846,711	1160316,321	730842,3543	19
83	10	29	22,4816	66	53	27,0192	846,806	1160316,607	730849,2259	19
84	10	29	23,4362	66	53	17,7322	844,425	1160347,84	731131,5005	19
85	10	29	24,0901	66	53	17,7627	844,394	1160367,93	731130,438	19
86	10	29	31,4804	66	53	15,4412	844,441	1160595,528	731199,5229	19
87	10	29	31,0935	66	53	13,7650	844,259	1160583,979	731250,5871	19
88	10	29	31,2274	66	53	14,2243	844,128	1160588,001	731236,5904	19
89	10	29	32,4786	66	53	12,6205	844,617	1160626,783	731285,1119	19
90	10	29	31,0835	66	53	13,0399	844,656	1160583,819	731272,6441	19
91	10	29	32,7195	66	53	12,7516	844,664	1160634,157	731281,075	19
92	10	29	32,9980	66	53	13,6935	844,634	1160642,524	731252,3674	19
93	10	29	22,7322	66	53	17,6905	844,130	1160326,212	731132,9148	19
94	10	29	22,0465	66	53	17,6539	844,072	1160305,148	731134,169	19
95	10	29	21,6810	66	53	19,2864	844,272	1160293,58	731084,5917	19
96	10	29	21,7960	66	53	17,6486	844,126	1160297,451	731134,3813	19
97	10	29	21,5071	66	53	17,8157	844,104	1160288,536	731129,3608	19
98	10	29	21,4305	66	53	19,2949	844,207	1160285,882	731084,385	19
99	10	29	21,3090	66	53	21,2428	844,344	1160281,749	731025,1609	19
100	10	29	23,6486	66	53	28,6415	849,774	1160352,143	730799,641	19
101	10	29	22,6446	66	53	28,5861	849,549	1160321,297	730801,5341	19
102	10	29	22,3790	66	53	28,8454	849,530	1160313,082	730793,7024	19
103	10	29	0,7899	66	53	33,9527	856,364	1159648,553	730642,801	19

ID	LATITUD (N)			LONGITUD (W)			Altura (h) (m)	UTM		
	°	'	"	°	'	"		NORTE (m)	ESTE (m)	HUSO
104	10	29	3,8459	66	53	37,6700	851,397	1159741,715	730529,105	19
105	10	29	0,8104	66	53	29,5359	856,634	1159650,082	730777,138	19
106	10	28	59,8106	66	53	30,0497	855,283	1159619,252	730761,718	19

APÉNDICE 2. Tabla de puntos de malla utilizados para estudio de MDT

Número	Puntos Curvas de Nivel	Punto Lidar	Δz (m)	Δz^2 (m ²)
	Elevation (m)	Elevation (m)		
1	865,754	865,365	-0,389	0,151
2	865,363	865,000	-0,363	0,132
3	865,838	865,299	-0,539	0,291
4	864,451	865,000	0,549	0,301
5	863,988	865,000	1,012	1,025
6	864,266	865,000	0,734	0,538
7	864,283	865,000	0,717	0,513
8	864,389	866,321	1,932	3,734
9	864,554	864,000	-0,554	0,307
10	864,853	865,000	0,147	0,021
11	864,513	865,000	0,487	0,238
12	864,679	865,000	0,321	0,103
13	864,746	865,000	0,254	0,064
14	864,523	865,000	0,477	0,227
15	869,216	868,927	-0,290	0,084
16	860,881	860,592	-0,290	0,084
17	864,278	863,972	-0,306	0,094
18	864,119	865,000	0,881	0,777
19	865,889	865,277	-0,612	0,375
20	865,705	865,000	-0,705	0,497
21	865,400	865,000	-0,400	0,160
22	865,718	865,574	-0,144	0,021
23	865,620	865,852	0,232	0,054
24	865,654	865,869	0,215	0,046
25	869,875	867,664	-2,211	4,889
26	869,801	870,000	0,199	0,040
27	860,813	860,680	-0,134	0,018
28	860,742	861,000	0,258	0,067
29	861,443	862,561	1,118	1,251
30	864,336	863,901	-0,435	0,189
31	864,189	864,297	0,107	0,012
32	867,062	866,000	-1,062	1,127

33	867,017	867,000	-0,017	0,000
34	867,518	867,000	-0,518	0,268
35	868,025	867,979	-0,046	0,002
36	868,461	868,780	0,319	0,102
37	868,956	868,759	-0,197	0,039
38	870,009	869,921	-0,089	0,008
39	870,769	870,124	-0,645	0,416
40	871,981	871,415	-0,566	0,321
41	872,882	873,000	0,118	0,014
42	881,321	880,908	-0,413	0,171
43	860,213	860,000	-0,213	0,045
44	860,769	860,000	-0,769	0,592
45	861,144	860,932	-0,212	0,045
46	860,795	861,000	0,205	0,042
47	861,080	861,000	-0,080	0,006
48	861,538	862,000	0,462	0,214
49	862,304	862,000	-0,304	0,093
50	863,955	863,000	-0,955	0,912
51	864,951	864,000	-0,951	0,905
52	865,500	865,664	0,163	0,027
53	866,989	867,000	0,011	0,000
54	867,909	867,051	-0,857	0,735
55	868,837	868,412	-0,426	0,181
56	869,606	869,447	-0,160	0,026
57	870,416	870,000	-0,416	0,173
58	870,470	870,000	-0,470	0,221
59	870,523	870,759	0,236	0,056
60	871,453	873,972	2,518	6,343
61	875,369	875,210	-0,158	0,025
62	876,052	875,132	-0,919	0,845
63	878,916	878,971	0,055	0,003
64	895,144	896,338	1,193	1,424
65	858,254	856,169	-2,085	4,345
66	858,315	859,000	0,685	0,469

67	856,158	859,000	2,842	8,075
68	856,975	859,000	2,025	4,100
69	857,258	860,000	2,742	7,517
70	860,410	860,001	-0,409	0,167
71	860,492	861,000	0,508	0,258
72	861,266	861,000	-0,266	0,071
73	861,483	861,000	-0,483	0,233
74	861,791	862,000	0,209	0,044
75	863,142	862,415	-0,727	0,528
76	864,067	863,000	-1,067	1,139
77	864,465	864,091	-0,374	0,140
78	865,806	866,000	0,194	0,038
79	867,282	867,000	-0,282	0,080
80	868,610	868,000	-0,610	0,373
81	869,413	869,000	-0,413	0,171
82	870,656	871,000	0,343	0,118
83	872,270	871,520	-0,750	0,563
84	872,924	872,000	-0,924	0,854
85	879,612	879,281	-0,331	0,110
86	893,626	894,196	0,570	0,325
87	894,869	895,357	0,488	0,238
88	895,148	894,399	-0,748	0,560
89	887,584	888,000	0,416	0,173
90	895,306	895,469	0,164	0,027
91	856,569	859,000	2,431	5,909
92	855,179	859,000	3,821	14,601
93	856,862	859,000	2,138	4,570
94	860,849	859,000	-1,850	3,421
95	860,940	859,021	-1,919	3,681
96	860,857	860,000	-0,857	0,735
97	860,505	860,023	-0,482	0,232
98	861,083	861,000	-0,084	0,007
99	861,447	861,000	-0,447	0,200
100	861,530	861,000	-0,530	0,280

101	861,924	862,045	0,122	0,015
102	861,972	862,000	0,028	0,001
103	862,152	862,000	-0,152	0,023
104	864,277	864,000	-0,277	0,077
105	866,251	865,980	-0,271	0,073
106	867,425	867,000	-0,425	0,180
107	868,941	869,000	0,059	0,003
108	869,939	870,000	0,060	0,004
109	871,880	871,941	0,060	0,004
110	872,513	873,000	0,487	0,237
111	873,158	873,041	-0,118	0,014
112	880,086	880,776	0,690	0,476
113	895,744	896,732	0,987	0,975
114	899,950	899,714	-0,236	0,056
115	900,200	900,000	-0,200	0,040
116	900,215	900,000	-0,215	0,046
117	902,026	902,101	0,075	0,006
118	938,876	938,807	-0,069	0,005
119	854,740	857,147	2,406	5,791
120	854,927	857,246	2,319	5,379
121	855,353	859,000	3,647	13,303
122	854,624	859,000	4,376	19,150
123	854,882	859,485	4,603	21,185
124	859,671	860,000	0,329	0,108
125	860,322	860,000	-0,322	0,104
126	861,631	861,000	-0,631	0,398
127	861,539	861,000	-0,539	0,291
128	861,851	861,000	-0,851	0,725
129	861,936	862,000	0,064	0,004
130	862,160	862,000	-0,160	0,026
131	862,891	863,000	0,109	0,012
132	864,132	864,731	0,599	0,359
133	867,491	867,000	-0,491	0,241
134	868,359	868,000	-0,359	0,129

135	869,735	869,000	-0,735	0,540
136	870,088	870,000	-0,088	0,008
137	872,996	872,550	-0,445	0,198
138	873,866	873,000	-0,866	0,750
139	874,544	874,000	-0,544	0,296
140	875,397	875,140	-0,257	0,066
141	878,649	878,812	0,163	0,027
142	899,686	898,514	-1,171	1,372
143	900,171	900,000	-0,171	0,029
144	900,296	900,000	-0,296	0,087
145	910,776	910,856	0,080	0,006
146	929,773	928,109	-1,664	2,769
147	946,053	947,458	1,405	1,975
148	960,858	962,124	1,266	1,603
149	944,547	945,239	0,691	0,478
150	961,030	963,027	1,997	3,989
151	857,553	856,675	-0,878	0,771
152	857,817	857,328	-0,489	0,239
153	858,207	859,000	0,793	0,630
154	859,825	859,000	-0,825	0,680
155	857,166	859,345	2,179	4,748
156	857,229	860,000	2,771	7,678
157	859,862	860,000	0,138	0,019
158	861,745	861,000	-0,745	0,555
159	861,670	861,000	-0,670	0,449
160	861,891	861,296	-0,596	0,355
161	862,130	862,000	-0,130	0,017
162	862,091	862,109	0,017	0,000
163	863,272	863,000	-0,272	0,074
164	863,052	864,613	1,561	2,436
165	868,146	866,454	-1,692	2,863
166	868,312	868,000	-0,312	0,098
167	869,084	869,000	-0,084	0,007
168	869,712	870,000	0,288	0,083

169	873,387	872,833	-0,553	0,306
170	873,883	873,166	-0,718	0,515
171	873,579	874,000	0,421	0,177
172	873,363	874,127	0,764	0,584
173	878,926	878,532	-0,394	0,155
174	881,650	881,474	-0,177	0,031
175	884,523	884,519	-0,004	0,000
176	888,377	888,100	-0,276	0,076
177	890,117	890,467	0,350	0,123
178	896,708	896,375	-0,332	0,110
179	910,981	911,837	0,856	0,732
180	927,087	929,118	2,031	4,123
181	921,686	925,265	3,579	12,807
182	938,883	940,090	1,208	1,458
183	965,896	965,182	-0,713	0,509
184	858,763	859,658	0,895	0,801
185	858,567	859,485	0,918	0,843
186	857,243	859,218	1,974	3,899
187	857,118	860,000	2,882	8,308
188	861,349	860,000	-1,349	1,819
189	861,431	860,455	-0,976	0,953
190	861,736	861,000	-0,736	0,542
191	862,105	861,210	-0,895	0,801
192	862,135	862,467	0,332	0,110
193	862,138	862,000	-0,138	0,019
194	863,468	863,028	-0,440	0,194
195	865,942	865,454	-0,488	0,238
196	868,414	866,946	-1,468	2,156
197	869,097	868,000	-1,097	1,204
198	869,464	869,000	-0,464	0,216
199	869,709	870,000	0,291	0,085
200	872,865	872,929	0,065	0,004
201	873,654	874,000	0,346	0,120
202	874,326	874,411	0,085	0,007

203	876,352	876,593	0,241	0,058
204	879,021	879,000	-0,021	0,000
205	881,250	882,544	1,294	1,675
206	883,626	888,821	5,195	26,987
207	890,638	892,713	2,075	4,307
208	898,669	899,014	0,345	0,119
209	904,898	904,745	-0,153	0,024
210	910,613	909,627	-0,986	0,972
211	912,211	911,463	-0,748	0,559
212	951,003	951,278	0,275	0,076
213	971,752	970,509	-1,243	1,544
214	860,351	858,965	-1,386	1,921
215	857,223	860,000	2,777	7,713
216	857,173	860,000	2,827	7,990
217	859,974	860,000	0,026	0,001
218	860,752	861,000	0,248	0,062
219	861,304	861,000	-0,304	0,092
220	862,626	862,000	-0,626	0,392
221	862,688	862,358	-0,331	0,109
222	863,124	863,000	-0,124	0,015
223	863,863	864,143	0,280	0,079
224	868,224	867,000	-1,224	1,499
225	868,388	868,000	-0,388	0,151
226	869,000	869,000	0,000	0,000
227	869,157	869,000	-0,157	0,025
228	871,331	871,000	-0,332	0,110
229	873,697	873,552	-0,145	0,021
230	875,238	874,878	-0,360	0,129
231	882,066	882,874	0,808	0,653
232	896,208	897,542	1,334	1,779
233	896,493	898,089	1,596	2,546
234	912,026	911,053	-0,973	0,947
235	904,803	906,518	1,714	2,939
236	902,425	900,000	-2,425	5,881

237	914,752	914,586	-0,166	0,027
238	939,519	940,118	0,600	0,359
239	942,456	942,343	-0,113	0,013
240	945,371	946,309	0,938	0,879
241	859,856	859,336	-0,519	0,270
242	860,247	860,000	-0,247	0,061
243	859,893	860,000	0,107	0,012
244	861,133	861,176	0,042	0,002
245	861,153	861,797	0,645	0,415
246	861,926	862,000	0,074	0,005
247	862,304	862,000	-0,304	0,092
248	863,578	863,437	-0,141	0,020
249	864,662	864,702	0,040	0,002
250	864,992	865,000	0,008	0,000
251	867,296	866,746	-0,550	0,302
252	868,850	868,000	-0,850	0,723
253	869,445	869,000	-0,445	0,198
254	870,357	870,000	-0,357	0,127
255	875,458	874,675	-0,783	0,614
256	875,854	878,585	2,730	7,454
257	891,201	890,775	-0,426	0,181
258	886,042	887,475	1,433	2,054
259	915,421	915,760	0,339	0,115
260	915,180	914,939	-0,241	0,058
261	937,737	936,535	-1,202	1,444
262	933,460	933,663	0,203	0,041
263	919,436	920,523	1,087	1,181
264	908,432	907,587	-0,845	0,715
265	922,682	922,399	-0,283	0,080
266	940,938	941,099	0,161	0,026
267	967,923	968,629	0,706	0,499
268	860,509	860,131	-0,377	0,142
269	861,081	861,445	0,365	0,133
270	862,319	862,000	-0,319	0,102

271	862,423	862,000	-0,423	0,179
272	863,473	862,629	-0,844	0,713
273	863,788	863,000	-0,789	0,622
274	864,936	864,933	-0,003	0,000
275	865,854	865,205	-0,649	0,421
276	866,491	866,632	0,141	0,020
277	870,007	869,965	-0,042	0,002
278	883,736	882,963	-0,773	0,598
279	870,830	871,045	0,215	0,046
280	871,042	870,938	-0,104	0,011
281	871,201	871,396	0,195	0,038
282	894,868	893,896	-0,973	0,946
283	911,723	910,877	-0,846	0,716
284	899,537	901,641	2,104	4,428
285	900,047	902,632	2,584	6,678
286	927,076	926,462	-0,614	0,377
287	952,497	952,015	-0,482	0,232
288	952,986	952,793	-0,193	0,037
289	951,225	950,275	-0,950	0,902
290	934,745	932,591	-2,153	4,637
291	922,842	922,342	-0,500	0,250
292	948,050	947,991	-0,059	0,003
293	970,246	970,421	0,175	0,031
294	860,995	860,317	-0,679	0,461
295	862,929	863,000	0,071	0,005
296	864,486	864,895	0,409	0,167
297	863,938	863,000	-0,938	0,880
298	863,729	863,000	-0,729	0,532
299	863,762	864,000	0,238	0,056
300	864,638	864,000	-0,638	0,407
301	874,988	872,767	-2,221	4,933
302	878,796	879,655	0,859	0,738
303	898,196	898,041	-0,155	0,024
304	908,194	907,945	-0,249	0,062

305	889,498	890,189	0,691	0,478
306	880,831	880,756	-0,076	0,006
307	878,690	878,391	-0,299	0,089
308	894,324	894,695	0,371	0,138
309	925,301	925,098	-0,203	0,041
310	920,474	921,251	0,777	0,604
311	916,067	915,939	-0,128	0,016
312	936,988	936,955	-0,032	0,001
313	929,074	931,199	2,125	4,514
314	919,450	923,124	3,674	13,497
315	947,519	948,870	1,352	1,827
316	965,541	965,213	-0,329	0,108
317	956,533	955,393	-1,140	1,300
318	964,627	966,227	1,599	2,557
319	974,223	971,684	-2,539	6,446
320	871,260	870,726	-0,533	0,284
321	873,292	875,000	1,708	2,918
322	870,596	870,032	-0,564	0,318
323	865,464	867,567	2,103	4,423
324	864,000	864,000	0,000	0,000
325	879,142	877,031	-2,111	4,457
326	894,341	894,721	0,381	0,145
327	908,028	908,033	0,005	0,000
328	894,139	898,062	3,923	15,394
329	897,596	899,837	2,241	5,022
330	912,921	909,483	-3,438	11,819
331	905,585	904,988	-0,597	0,356
332	905,748	905,133	-0,615	0,379
333	908,261	906,788	-1,472	2,167
334	932,865	928,000	-4,865	23,672
335	912,656	915,710	3,054	9,328
336	921,655	922,612	0,957	0,916
337	923,076	924,452	1,375	1,892
338	903,989	906,268	2,279	5,193

339	907,541	907,927	0,386	0,149
340	941,277	940,531	-0,745	0,556
341	954,505	955,487	0,982	0,965
342	937,231	940,970	3,738	13,975
343	954,328	958,711	4,383	19,215
344	872,951	870,562	-2,388	5,704
345	873,832	875,209	1,377	1,897
346	890,749	889,855	-0,894	0,799
347	880,581	880,190	-0,391	0,153
348	863,392	863,000	-0,392	0,154
349	869,069	874,487	5,418	29,353
350	899,364	899,674	0,311	0,097
351	893,394	894,236	0,843	0,710
352	878,704	881,900	3,196	10,213
353	897,470	898,264	0,794	0,631
354	922,469	910,000	-12,469	155,484
355	892,516	899,056	6,540	42,769
356	889,784	893,530	3,746	14,036
357	919,755	918,847	-0,908	0,824
358	922,101	922,163	0,061	0,004
359	889,871	893,652	3,781	14,299
360	889,380	891,223	1,844	3,399
361	892,472	897,116	4,644	21,569
362	882,456	889,932	7,475	55,878
363	910,072	909,888	-0,184	0,034
364	941,705	941,763	0,058	0,003
365	922,660	925,910	3,251	10,566
366	906,648	910,413	3,766	14,180
367	941,952	942,029	0,077	0,006
368	870,062	867,745	-2,317	5,370
369	871,232	871,290	0,057	0,003
370	864,686	865,712	1,026	1,053
371	863,503	863,000	-0,503	0,253
372	862,218	862,001	-0,218	0,047

373	867,985	869,296	1,311	1,719
374	894,756	895,180	0,424	0,180
375	878,710	884,667	5,957	35,483
376	873,755	873,086	-0,669	0,447
377	885,326	887,461	2,135	4,557
378	901,391	903,333	1,942	3,772
379	878,864	881,618	2,754	7,585
380	878,266	880,251	1,984	3,937
381	901,823	902,689	0,866	0,751
382	929,330	927,022	-2,307	5,324
383	893,798	895,682	1,883	3,547
384	874,747	878,624	3,877	15,032
385	875,009	878,560	3,551	12,607
386	884,587	888,282	3,694	13,648
387	916,951	916,266	-0,686	0,470
388	923,096	926,194	3,098	9,596
389	899,369	903,194	3,825	14,633
390	898,396	899,620	1,225	1,500
391	935,340	935,947	0,607	0,368
392	859,829	862,333	2,504	6,272
393	861,450	862,000	0,550	0,302
394	871,744	872,700	0,956	0,914
395	868,626	873,007	4,381	19,196
396	867,282	868,784	1,501	2,254
397	870,933	870,000	-0,933	0,871
398	895,579	895,233	-0,346	0,120
399	881,635	885,603	3,969	15,753
400	867,028	866,447	-0,581	0,337
401	871,968	878,946	6,978	48,687
402	892,186	894,965	2,778	7,719
403	921,798	922,020	0,221	0,049
404	892,319	893,066	0,747	0,558
405	867,796	871,191	3,395	11,529
406	869,146	874,296	5,150	26,522

407	885,362	886,746	1,384	1,915
408	911,527	912,197	0,670	0,449
409	898,273	899,751	1,478	2,184
410	883,027	887,179	4,151	17,233
411	891,359	893,064	1,705	2,906
412	918,733	920,524	1,791	3,208
413	861,207	862,000	0,793	0,628
414	861,715	862,585	0,871	0,758
415	861,972	862,000	0,028	0,001
416	866,951	866,961	0,011	0,000
417	877,326	875,076	-2,250	5,064
418	870,217	878,481	8,263	68,282
419	863,496	864,843	1,347	1,815
420	864,627	864,000	-0,627	0,393
421	871,180	876,812	5,631	31,711
422	899,078	898,783	-0,295	0,087
423	898,154	899,342	1,189	1,413
424	865,734	865,000	-0,734	0,538
425	866,190	865,000	-1,190	1,417
426	866,733	866,000	-0,733	0,537
427	878,223	877,628	-0,595	0,354
428	872,912	875,496	2,584	6,675
429	872,134	871,900	-0,234	0,055
430	874,422	874,000	-0,422	0,178
431	893,056	892,573	-0,483	0,233
432	861,583	862,000	0,417	0,174
433	862,106	862,000	-0,106	0,011
434	862,406	862,173	-0,233	0,054
435	862,298	863,219	0,921	0,849
436	863,055	863,242	0,187	0,035
437	863,090	863,000	-0,090	0,008
438	863,566	863,000	-0,566	0,320
439	864,066	864,409	0,343	0,117
440	864,342	865,030	0,688	0,474

441	864,411	865,382	0,971	0,942
442	864,973	865,000	0,027	0,001
443	865,800	865,000	-0,800	0,641
444	866,242	866,000	-0,242	0,059
445	867,201	867,365	0,164	0,027
Número de puntos				445
Desviación estándar (m)				1,698
Error medio (m)				0,367
RMSEz (m)				1,734
ASPRS ACCURACYv (m)				3,399

APÉNDICE 3. Tabla de reporte de atributos para CAPAS GENERALES

Aceras

OBJECTID	Longitud	Area	OBJECTID	Longitud	Area
1	359,567231	719,286445	37	177,915631	176,913293
2	140,76856	251,828395	38	129,21972	80,668581
3	119,520123	107,295622	39	80,174504	81,351053
4	610,302663	1183,602387	40	93,081831	39,772753
5	262,80345	275,747957	41	286,346563	229,341691
6	226,73193	249,646117	42	30,183087	52,033385
7	467,706678	462,690018	43	305,131915	214,474912
8	926,027926	2600,461527	44	37,391477	31,653545
9	158,62835	211,062717	45	95,782814	47,299998
10	15,022294	10,299132	46	155,104174	206,991819
11	114,563152	119,938672	47	115,162017	112,921487
12	353,687956	496,924851	48	101,624988	126,393968
13	445,648763	628,242202	49	284,115066	295,524435
14	217,327657	265,872691	50	126,216548	170,968745
15	258,525933	393,49337	51	217,272474	177,46519
16	218,098483	131,463337	52	65,345905	78,296687
17	160,959048	259,645456	53	480,34428	594,472199
18	217,45198	380,112512	54	69,807423	34,651925
19	553,210656	724,335688	55	41,463854	34,350292
20	54,460499	70,330401	56	37,005265	24,496115
21	269,063461	444,297881	57	75,410123	52,232353
22	159,950103	218,54551	58	602,962863	549,538676
23	144,410418	92,93852	59	205,98494	169,930008
24	50,797844	47,802971	60	505,294152	767,6861
25	230,098585	233,007913	61	295,375738	488,179311
26	138,790468	227,847796	62	161,30637	202,504782
27	77,363184	148,693698	63	25,779806	21,885284
28	80,286959	79,530142	68	18,350924	12,445859
29	79,216192	42,902896	69	28,143521	20,794366
30	310,410385	224,462917	70	28,143419	20,793972
31	185,216727	104,428511	71	28,143523	20,794786
32	109,304747	112,407819	72	27,375155	21,015045
33	54,097536	116,550036	73	28,143523	20,794978
34	181,8758	193,653978	74	28,143427	20,794926
35	142,779195	148,342039	75	28,143523	20,794223
36	249,569866	333,71196			

Arboles

ID	TIPO	Genero	ID	TIPO	Genero	ID	TIPO	Genero	ID	TIPO	Genero
1	1	Washingtonia	472	6	Buxus	943	7	Acer	1414	3	Buxus
2	2	Eucalipto	473	6	Buxus	944	1	Washingtonia	1415	3	Buxus
3	2	Eucalipto	474	6	Buxus	945	1	Washingtonia	1416	3	Buxus
4	2	Eucalipto	475	1	Washingtonia	946	1	Washingtonia	1417	3	Buxus
5	2	Eucalipto	476	1	Washingtonia	947	1	Washingtonia	1418	3	Buxus
6	2	Eucalipto	477	1	Washingtonia	948	1	Washingtonia	1419	3	Buxus
7	2	Eucalipto	478	1	Washingtonia	949	7	Acer	1420	3	Buxus
8	2	Eucalipto	479	1	Washingtonia	950	7	Acer	1421	3	Buxus
9	2	Eucalipto	480	1	Washingtonia	951	7	Acer	1422	3	Buxus
10	2	Eucalipto	481	1	Washingtonia	952	7	Acer	1423	3	Buxus
11	2	Eucalipto	482	2	Eucalipto	953	7	Acer	1424	3	Buxus
12	2	Eucalipto	483	2	Eucalipto	954	7	Acer	1425	3	Buxus
13	2	Eucalipto	484	7	Acer	955	7	Acer	1426	3	Buxus
14	2	Eucalipto	485	7	Acer	956	7	Acer	1427	3	Buxus
15	2	Eucalipto	486	7	Acer	957	4	Ulmus	1428	3	Buxus
16	2	Eucalipto	487	7	Acer	958	4	Ulmus	1429	3	Buxus
17	2	Eucalipto	488	7	Acer	959	4	Ulmus	1430	3	Buxus
18	2	Eucalipto	489	7	Acer	960	4	Ulmus	1431	3	Buxus
19	2	Eucalipto	490	7	Acer	961	3	Buxus	1432	3	Buxus
20	2	Eucalipto	491	4	Ulmus	962	3	Buxus	1433	3	Buxus
21	2	Eucalipto	492	4	Ulmus	963	3	Buxus	1434	3	Buxus
22	2	Eucalipto	493	4	Ulmus	964	3	Buxus	1435	3	Buxus
23	2	Eucalipto	494	4	Ulmus	965	3	Buxus	1436	3	Buxus
24	2	Eucalipto	495	4	Ulmus	966	3	Buxus	1437	3	Buxus
25	2	Eucalipto	496	4	Ulmus	967	7	Acer	1438	3	Buxus
26	2	Eucalipto	497	4	Ulmus	968	7	Acer	1439	3	Buxus
27	3	Buxus	498	2	Eucalipto	969	7	Acer	1440	3	Buxus
28	3	Buxus	499	2	Eucalipto	970	7	Acer	1441	3	Buxus
29	3	Buxus	500	2	Eucalipto	971	4	Ulmus	1442	3	Buxus
30	3	Buxus	501	2	Eucalipto	972	4	Ulmus	1443	3	Buxus
31	4	Ulmus	502	5	Washingtonia	973	4	Ulmus	1444	3	Buxus
32	4	Ulmus	503	1	Washingtonia	974	4	Ulmus	1445	6	Buxus
33	4	Ulmus	504	1	Washingtonia	975	4	Ulmus	1446	6	Buxus
34	4	Ulmus	505	1	Washingtonia	976	7	Acer	1447	6	Buxus
35	4	Ulmus	506	1	Washingtonia	977	7	Acer	1448	6	Buxus
36	4	Ulmus	507	1	Washingtonia	978	7	Acer	1449	6	Buxus
37	4	Ulmus	508	1	Washingtonia	979	4	Ulmus	1450	6	Buxus
38	4	Ulmus	509	1	Washingtonia	980	4	Ulmus	1451	6	Buxus
39	5	Washingtonia	510	1	Washingtonia	981	4	Ulmus	1452	6	Buxus
40	5	Washingtonia	511	1	Washingtonia	982	4	Ulmus	1453	6	Buxus
41	5	Washingtonia	512	1	Washingtonia	983	4	Ulmus	1454	6	Buxus
42	5	Washingtonia	513	1	Washingtonia	984	7	Acer	1455	6	Buxus

43	5	Washingtonia	514	1	Washingtonia	985	7	Acer	1456	6	Buxus
44	5	Washingtonia	515	1	Washingtonia	986	6	Buxus	1457	6	Buxus
45	5	Washingtonia	516	1	Washingtonia	987	6	Buxus	1458	6	Buxus
46	5	Washingtonia	517	1	Washingtonia	988	6	Buxus	1459	6	Buxus
47	5	Washingtonia	518	1	Washingtonia	989	6	Buxus	1460	6	Buxus
48	5	Washingtonia	519	1	Washingtonia	990	6	Buxus	1461	6	Buxus
49	5	Washingtonia	520	1	Washingtonia	991	4	Ulmus	1462	6	Buxus
50	5	Washingtonia	521	1	Washingtonia	992	4	Ulmus	1463	6	Buxus
51	5	Washingtonia	522	1	Washingtonia	993	6	Buxus	1464	7	Acer
52	1	Washingtonia	523	1	Washingtonia	994	5	Washingtonia	1465	6	Buxus
53	1	Washingtonia	524	1	Washingtonia	995	5	Washingtonia	1466	6	Buxus
54	1	Washingtonia	525	1	Washingtonia	996	5	Washingtonia	1467	6	Buxus
55	1	Washingtonia	526	1	Washingtonia	997	5	Washingtonia	1468	6	Buxus
56	4	Ulmus	527	3	Buxus	998	5	Washingtonia	1469	6	Buxus
57	4	Ulmus	528	3	Buxus	999	2	Eucalipto	1470	6	Buxus
58	4	Ulmus	529	3	Buxus	1000	5	Washingtonia	1471	6	Buxus
59	4	Ulmus	530	3	Buxus	1001	5	Washingtonia	1472	6	Buxus
60	6	Buxus	531	3	Buxus	1002	5	Washingtonia	1473	6	Buxus
61	4	Ulmus	532	3	Buxus	1003	5	Washingtonia	1474	6	Buxus
62	6	Buxus	533	3	Buxus	1004	5	Washingtonia	1475	6	Buxus
63	6	Buxus	534	3	Buxus	1005	5	Washingtonia	1476	6	Buxus
64	6	Buxus	535	3	Buxus	1006	5	Washingtonia	1477	6	Buxus
65	6	Buxus	536	3	Buxus	1007	5	Washingtonia	1478	6	Buxus
66	2	Eucalipto	537	3	Buxus	1008	1	Washingtonia	1479	6	Buxus
67	2	Eucalipto	538	3	Buxus	1009	1	Washingtonia	1480	6	Buxus
68	2	Eucalipto	539	3	Buxus	1010	1	Washingtonia	1481	6	Buxus
69	2	Eucalipto	540	3	Buxus	1011	1	Washingtonia	1482	6	Buxus
70	2	Eucalipto	541	3	Buxus	1012	1	Washingtonia	1483	6	Buxus
71	2	Eucalipto	542	3	Buxus	1013	1	Washingtonia	1484	3	Buxus
72	2	Eucalipto	543	3	Buxus	1014	1	Washingtonia	1485	3	Buxus
73	2	Eucalipto	544	3	Buxus	1015	1	Washingtonia	1486	3	Buxus
74	2	Eucalipto	545	3	Buxus	1016	1	Washingtonia	1487	3	Buxus
75	2	Eucalipto	546	3	Buxus	1017	1	Washingtonia	1488	3	Buxus
76	2	Eucalipto	547	3	Buxus	1018	1	Washingtonia	1489	3	Buxus
77	2	Eucalipto	548	3	Buxus	1019	1	Washingtonia	1490	3	Buxus
78	2	Eucalipto	549	3	Buxus	1020	1	Washingtonia	1491	3	Buxus
79	2	Eucalipto	550	3	Buxus	1021	1	Washingtonia	1492	6	Buxus
80	2	Eucalipto	551	3	Buxus	1022	1	Washingtonia	1493	6	Buxus
81	2	Eucalipto	552	3	Buxus	1023	1	Washingtonia	1494	6	Buxus
82	6	Buxus	553	3	Buxus	1024	1	Washingtonia	1495	6	Buxus
83	6	Buxus	554	3	Buxus	1025	1	Washingtonia	1496	6	Buxus
84	1	Washingtonia	555	2	Eucalipto	1026	1	Washingtonia	1497	6	Buxus
85	1	Washingtonia	556	2	Eucalipto	1027	1	Washingtonia	1498	6	Buxus
86	1	Washingtonia	557	2	Eucalipto	1028	1	Washingtonia	1499	6	Buxus
87	1	Washingtonia	558	2	Eucalipto	1029	1	Washingtonia	1500	6	Buxus
88	1	Washingtonia	559	1	Washingtonia	1030	1	Washingtonia	1501	4	Ulmus
89	1	Washingtonia	560	1	Washingtonia	1031	7	Acer	1502	4	Ulmus

90	1	Washingtonia	561	1	Washingtonia	1032	7	Acer	1503	4	Ulmus
91	1	Washingtonia	562	1	Washingtonia	1033	7	Acer	1504	4	Ulmus
92	1	Washingtonia	563	1	Washingtonia	1034	7	Acer	1505	4	Ulmus
93	1	Washingtonia	564	1	Washingtonia	1035	5	Washingtonia	1506	4	Ulmus
94	1	Washingtonia	565	1	Washingtonia	1036	5	Washingtonia	1507	4	Ulmus
95	1	Washingtonia	566	1	Washingtonia	1037	5	Washingtonia	1508	7	Acer
96	1	Washingtonia	567	1	Washingtonia	1038	5	Washingtonia	1509	4	Ulmus
97	1	Washingtonia	568	1	Washingtonia	1039	5	Washingtonia	1510	4	Ulmus
98	1	Washingtonia	569	2	Eucalipto	1040	5	Washingtonia	1511	4	Ulmus
99	1	Washingtonia	570	2	Eucalipto	1041	5	Washingtonia	1512	4	Ulmus
100	1	Washingtonia	571	2	Eucalipto	1042	5	Washingtonia	1513	4	Ulmus
101	1	Washingtonia	572	2	Eucalipto	1043	5	Washingtonia	1514	4	Ulmus
102	1	Washingtonia	573	2	Eucalipto	1044	5	Washingtonia	1515	4	Ulmus
103	1	Washingtonia	574	7	Acer	1045	5	Washingtonia	1516	1	Washingtonia
104	1	Washingtonia	575	7	Acer	1046	5	Washingtonia	1517	7	Acer
105	1	Washingtonia	576	7	Acer	1047	1	Washingtonia	1518	5	Washingtonia
106	1	Washingtonia	577	5	Washingtonia	1048	1	Washingtonia	1519	4	Ulmus
107	1	Washingtonia	578	5	Washingtonia	1049	1	Washingtonia	1520	3	Buxus
108	1	Washingtonia	579	5	Washingtonia	1050	1	Washingtonia	1521	3	Buxus
109	1	Washingtonia	580	5	Washingtonia	1051	1	Washingtonia	1522	3	Buxus
110	1	Washingtonia	581	5	Washingtonia	1052	1	Washingtonia	1523	3	Buxus
111	1	Washingtonia	582	5	Washingtonia	1053	1	Washingtonia	1524	3	Buxus
112	1	Washingtonia	583	5	Washingtonia	1054	1	Washingtonia	1525	3	Buxus
113	1	Washingtonia	584	7	Acer	1055	1	Washingtonia	1526	3	Buxus
114	1	Washingtonia	585	7	Acer	1056	4	Ulmus	1527	3	Buxus
115	1	Washingtonia	586	7	Acer	1057	4	Ulmus	1528	3	Buxus
116	1	Washingtonia	587	7	Acer	1058	4	Ulmus	1529	3	Buxus
117	1	Washingtonia	588	7	Acer	1059	7	Acer	1530	3	Buxus
118	1	Washingtonia	589	7	Acer	1060	7	Acer	1531	7	Acer
119	1	Washingtonia	590	7	Acer	1061	7	Acer	1532	2	Eucalipto
120	1	Washingtonia	591	7	Acer	1062	7	Acer	1533	2	Eucalipto
121	1	Washingtonia	592	7	Acer	1063	7	Acer	1534	2	Eucalipto
122	2	Eucalipto	593	7	Acer	1064	7	Acer	1535	2	Eucalipto
123	4	Ulmus	594	7	Acer	1065	7	Acer	1536	2	Eucalipto
124	4	Ulmus	595	7	Acer	1066	7	Acer	1537	2	Eucalipto
125	4	Ulmus	596	7	Acer	1067	7	Acer	1538	2	Eucalipto
126	4	Ulmus	597	7	Acer	1068	7	Acer	1539	2	Eucalipto
127	4	Ulmus	598	7	Acer	1069	7	Acer	1540	2	Eucalipto
128	4	Ulmus	599	7	Acer	1070	7	Acer	1541	2	Eucalipto
129	4	Ulmus	600	7	Acer	1071	7	Acer	1542	2	Eucalipto
130	4	Ulmus	601	7	Acer	1072	7	Acer	1543	2	Eucalipto
131	4	Ulmus	602	7	Acer	1073	7	Acer	1544	7	Acer
132	4	Ulmus	603	4	Ulmus	1074	7	Acer	1545	7	Acer
133	4	Ulmus	604	4	Ulmus	1075	7	Acer	1546	7	Acer
134	4	Ulmus	605	4	Ulmus	1076	7	Acer	1547	7	Acer
135	4	Ulmus	606	4	Ulmus	1077	7	Acer	1548	7	Acer
136	4	Ulmus	607	4	Ulmus	1078	7	Acer	1549	7	Acer

137	4	Ulmus	608	4	Ulmus	1079	7	Acer	1550	6	Buxus
138	4	Ulmus	609	3	Buxus	1080	7	Acer	1551	6	Buxus
139	4	Ulmus	610	3	Buxus	1081	7	Acer	1552	6	Buxus
140	4	Ulmus	611	3	Buxus	1082	7	Acer	1553	6	Buxus
141	2	Eucalipto	612	3	Buxus	1083	7	Acer	1554	3	Buxus
142	2	Eucalipto	613	4	Ulmus	1084	7	Acer	1555	3	Buxus
143	2	Eucalipto	614	4	Ulmus	1085	7	Acer	1556	3	Buxus
144	2	Eucalipto	615	4	Ulmus	1086	7	Acer	1557	3	Buxus
145	2	Eucalipto	616	6	Buxus	1087	7	Acer	1558	3	Buxus
146	2	Eucalipto	617	6	Buxus	1088	7	Acer	1559	3	Buxus
147	2	Eucalipto	618	6	Buxus	1089	7	Acer	1560	3	Buxus
148	2	Eucalipto	619	6	Buxus	1090	7	Acer	1561	3	Buxus
149	2	Eucalipto	620	6	Buxus	1091	7	Acer	1562	3	Buxus
150	2	Eucalipto	621	6	Buxus	1092	7	Acer	1563	3	Buxus
151	2	Eucalipto	622	6	Buxus	1093	7	Acer	1564	1	Washingtonia
152	2	Eucalipto	623	6	Buxus	1094	7	Acer	1565	1	Washingtonia
153	2	Eucalipto	624	7	Acer	1095	7	Acer	1566	1	Washingtonia
154	2	Eucalipto	625	7	Acer	1096	7	Acer	1567	1	Washingtonia
155	2	Eucalipto	626	6	Buxus	1097	7	Acer	1568	1	Washingtonia
156	2	Eucalipto	627	6	Buxus	1098	7	Acer	1569	1	Washingtonia
157	2	Eucalipto	628	6	Buxus	1099	7	Acer	1570	1	Washingtonia
158	2	Eucalipto	629	4	Ulmus	1100	7	Acer	1571	1	Washingtonia
159	2	Eucalipto	630	4	Ulmus	1101	7	Acer	1572	1	Washingtonia
160	2	Eucalipto	631	2	Eucalipto	1102	7	Acer	1573	4	Ulmus
161	2	Eucalipto	632	2	Eucalipto	1103	7	Acer	1574	4	Ulmus
162	2	Eucalipto	633	2	Eucalipto	1104	7	Acer	1575	3	Buxus
163	2	Eucalipto	634	2	Eucalipto	1105	7	Acer	1576	3	Buxus
164	2	Eucalipto	635	2	Eucalipto	1106	1	Washingtonia	1577	7	Acer
165	2	Eucalipto	636	2	Eucalipto	1107	1	Washingtonia	1578	7	Acer
166	2	Eucalipto	637	2	Eucalipto	1108	1	Washingtonia	1579	7	Acer
167	2	Eucalipto	638	2	Eucalipto	1109	1	Washingtonia	1580	7	Acer
168	3	Buxus	639	2	Eucalipto	1110	1	Washingtonia	1581	7	Acer
169	3	Buxus	640	2	Eucalipto	1111	1	Washingtonia	1582	7	Acer
170	3	Buxus	641	4	Ulmus	1112	1	Washingtonia	1583	7	Acer
171	3	Buxus	642	7	Acer	1113	1	Washingtonia	1584	4	Ulmus
172	3	Buxus	643	7	Acer	1114	1	Washingtonia	1585	4	Ulmus
173	3	Buxus	644	7	Acer	1115	1	Washingtonia	1586	4	Ulmus
174	3	Buxus	645	7	Acer	1116	1	Washingtonia	1587	4	Ulmus
175	3	Buxus	646	6	Buxus	1117	1	Washingtonia	1588	4	Ulmus
176	3	Buxus	647	6	Buxus	1118	1	Washingtonia	1589	4	Ulmus
177	3	Buxus	648	6	Buxus	1119	1	Washingtonia	1590	4	Ulmus
178	3	Buxus	649	4	Ulmus	1120	1	Washingtonia	1591	1	Washingtonia
179	3	Buxus	650	4	Ulmus	1121	7	Acer	1592	1	Washingtonia
180	1	Washingtonia	651	4	Ulmus	1122	7	Acer	1593	1	Washingtonia
181	1	Washingtonia	652	4	Ulmus	1123	7	Acer	1594	1	Washingtonia
182	1	Washingtonia	653	4	Ulmus	1124	5	Washingtonia	1595	1	Washingtonia
183	1	Washingtonia	654	4	Ulmus	1125	5	Washingtonia	1596	1	Washingtonia

184	1	Washingtonia	655	4	Ulmus	1126	5	Washingtonia	1597	1	Washingtonia
185	1	Washingtonia	656	4	Ulmus	1127	5	Washingtonia	1598	1	Washingtonia
186	1	Washingtonia	657	4	Ulmus	1128	5	Washingtonia	1599	1	Washingtonia
187	1	Washingtonia	658	4	Ulmus	1129	5	Washingtonia	1600	1	Washingtonia
188	1	Washingtonia	659	4	Ulmus	1130	1	Washingtonia	1601	1	Washingtonia
189	3	Buxus	660	7	Acer	1131	1	Washingtonia	1602	1	Washingtonia
190	3	Buxus	661	7	Acer	1132	1	Washingtonia	1603	1	Washingtonia
191	3	Buxus	662	7	Acer	1133	1	Washingtonia	1604	1	Washingtonia
192	3	Buxus	663	7	Acer	1134	1	Washingtonia	1605	1	Washingtonia
193	3	Buxus	664	7	Acer	1135	1	Washingtonia	1606	1	Washingtonia
194	3	Buxus	665	7	Acer	1136	1	Washingtonia	1607	1	Washingtonia
195	3	Buxus	666	7	Acer	1137	1	Washingtonia	1608	1	Washingtonia
196	3	Buxus	667	7	Acer	1138	2	Eucalipto	1609	1	Washingtonia
197	3	Buxus	668	7	Acer	1139	2	Eucalipto	1610	1	Washingtonia
198	3	Buxus	669	7	Acer	1140	3	Buxus	1611	1	Washingtonia
199	3	Buxus	670	7	Acer	1141	3	Buxus	1612	1	Washingtonia
200	3	Buxus	671	7	Acer	1142	3	Buxus	1613	1	Washingtonia
201	3	Buxus	672	4	Ulmus	1143	3	Buxus	1614	1	Washingtonia
202	3	Buxus	673	4	Ulmus	1144	3	Buxus	1615	1	Washingtonia
203	3	Buxus	674	4	Ulmus	1145	3	Buxus	1616	2	Eucalipto
204	3	Buxus	675	4	Ulmus	1146	3	Buxus	1617	1	Washingtonia
205	3	Buxus	676	4	Ulmus	1147	3	Buxus	1618	1	Washingtonia
206	3	Buxus	677	4	Ulmus	1148	3	Buxus	1619	1	Washingtonia
207	4	Ulmus	678	4	Ulmus	1149	3	Buxus	1620	1	Washingtonia
208	4	Ulmus	679	4	Ulmus	1150	3	Buxus	1621	1	Washingtonia
209	4	Ulmus	680	4	Ulmus	1151	3	Buxus	1622	1	Washingtonia
210	4	Ulmus	681	4	Ulmus	1152	3	Buxus	1623	1	Washingtonia
211	4	Ulmus	682	4	Ulmus	1153	3	Buxus	1624	4	Ulmus
212	4	Ulmus	683	4	Ulmus	1154	2	Eucalipto	1625	4	Ulmus
213	4	Ulmus	684	4	Ulmus	1155	2	Eucalipto	1626	4	Ulmus
214	4	Ulmus	685	4	Ulmus	1156	2	Eucalipto	1627	4	Ulmus
215	7	Acer	686	2	Eucalipto	1157	2	Eucalipto	1628	4	Ulmus
216	7	Acer	687	2	Eucalipto	1158	2	Eucalipto	1629	7	Acer
217	7	Acer	688	2	Eucalipto	1159	3	Buxus	1630	3	Buxus
218	7	Acer	689	2	Eucalipto	1160	3	Buxus	1631	3	Buxus
219	7	Acer	690	2	Eucalipto	1161	3	Buxus	1632	3	Buxus
220	7	Acer	691	2	Eucalipto	1162	3	Buxus	1633	3	Buxus
221	7	Acer	692	2	Eucalipto	1163	3	Buxus	1634	3	Buxus
222	7	Acer	693	2	Eucalipto	1164	3	Buxus	1635	3	Buxus
223	7	Acer	694	2	Eucalipto	1165	3	Buxus	1636	3	Buxus
224	7	Acer	695	3	Buxus	1166	3	Buxus	1637	3	Buxus
225	7	Acer	696	3	Buxus	1167	3	Buxus	1638	3	Buxus
226	7	Acer	697	3	Buxus	1168	4	Ulmus	1639	4	Ulmus
227	7	Acer	698	3	Buxus	1169	4	Ulmus	1640	4	Ulmus
228	7	Acer	699	3	Buxus	1170	4	Ulmus	1641	4	Ulmus
229	7	Acer	700	7	Acer	1171	4	Ulmus	1642	4	Ulmus
230	4	Ulmus	701	7	Acer	1172	7	Acer	1643	6	Buxus

231	4	Ulmus	702	7	Acer	1173	6	Buxus	1644	6	Buxus
232	4	Ulmus	703	7	Acer	1174	6	Buxus	1645	6	Buxus
233	4	Ulmus	704	7	Acer	1175	6	Buxus	1646	6	Buxus
234	4	Ulmus	705	7	Acer	1176	6	Buxus	1647	6	Buxus
235	4	Ulmus	706	7	Acer	1177	6	Buxus	1648	6	Buxus
236	4	Ulmus	707	7	Acer	1178	6	Buxus	1649	6	Buxus
237	4	Ulmus	708	7	Acer	1179	6	Buxus	1650	3	Buxus
238	4	Ulmus	709	7	Acer	1180	3	Buxus	1651	3	Buxus
239	4	Ulmus	710	7	Acer	1181	3	Buxus	1652	3	Buxus
240	4	Ulmus	711	7	Acer	1182	3	Buxus	1653	3	Buxus
241	4	Ulmus	712	7	Acer	1183	3	Buxus	1654	3	Buxus
242	6	Buxus	713	7	Acer	1184	4	Ulmus	1655	3	Buxus
243	6	Buxus	714	7	Acer	1185	4	Ulmus	1656	3	Buxus
244	6	Buxus	715	4	Ulmus	1186	4	Ulmus	1657	7	Acer
245	6	Buxus	716	4	Ulmus	1187	4	Ulmus	1658	7	Acer
246	6	Buxus	717	4	Ulmus	1188	4	Ulmus	1659	7	Acer
247	6	Buxus	718	4	Ulmus	1189	4	Ulmus	1660	7	Acer
248	6	Buxus	719	4	Ulmus	1190	4	Ulmus	1661	7	Acer
249	6	Buxus	720	4	Ulmus	1191	4	Ulmus	1662	4	Ulmus
250	6	Buxus	721	4	Ulmus	1192	4	Ulmus	1663	3	Buxus
251	6	Buxus	722	4	Ulmus	1193	4	Ulmus	1664	3	Buxus
252	6	Buxus	723	3	Buxus	1194	4	Ulmus	1665	3	Buxus
253	6	Buxus	724	3	Buxus	1195	4	Ulmus	1666	3	Buxus
254	6	Buxus	725	3	Buxus	1196	4	Ulmus	1667	3	Buxus
255	6	Buxus	726	7	Acer	1197	4	Ulmus	1668	3	Buxus
256	6	Buxus	727	7	Acer	1198	4	Ulmus	1669	7	Acer
257	6	Buxus	728	7	Acer	1199	4	Ulmus	1670	7	Acer
258	6	Buxus	729	2	Eucalipto	1200	4	Ulmus	1671	7	Acer
259	6	Buxus	730	2	Eucalipto	1201	4	Ulmus	1672	7	Acer
260	6	Buxus	731	2	Eucalipto	1202	4	Ulmus	1673	2	Eucalipto
261	6	Buxus	732	2	Eucalipto	1203	4	Ulmus	1674	2	Eucalipto
262	6	Buxus	733	2	Eucalipto	1204	4	Ulmus	1675	3	Buxus
263	6	Buxus	734	2	Eucalipto	1205	4	Ulmus	1676	3	Buxus
264	6	Buxus	735	2	Eucalipto	1206	4	Ulmus	1677	3	Buxus
265	6	Buxus	736	2	Eucalipto	1207	4	Ulmus	1678	3	Buxus
266	6	Buxus	737	2	Eucalipto	1208	4	Ulmus	1679	7	Acer
267	7	Acer	738	2	Eucalipto	1209	4	Ulmus	1680	7	Acer
268	7	Acer	739	2	Eucalipto	1210	4	Ulmus	1681	4	Ulmus
269	2	Eucalipto	740	2	Eucalipto	1211	4	Ulmus	1682	4	Ulmus
270	2	Eucalipto	741	2	Eucalipto	1212	4	Ulmus	1683	7	Acer
271	2	Eucalipto	742	7	Acer	1213	4	Ulmus	1684	7	Acer
272	2	Eucalipto	743	4	Ulmus	1214	4	Ulmus	1685	7	Acer
273	2	Eucalipto	744	4	Ulmus	1215	4	Ulmus	1686	2	Eucalipto
274	2	Eucalipto	745	2	Eucalipto	1216	4	Ulmus	1687	2	Eucalipto
275	2	Eucalipto	746	2	Eucalipto	1217	4	Ulmus	1688	2	Eucalipto
276	2	Eucalipto	747	2	Eucalipto	1218	4	Ulmus	1689	2	Eucalipto
277	4	Ulmus	748	2	Eucalipto	1219	4	Ulmus	1690	2	Eucalipto

278	4	Ulmus	749	2	Eucalipto	1220	4	Ulmus	1691	2	Eucalipto
279	4	Ulmus	750	7	Acer	1221	7	Acer	1692	2	Eucalipto
280	4	Ulmus	751	3	Buxus	1222	7	Acer	1693	2	Eucalipto
281	4	Ulmus	752	3	Buxus	1223	7	Acer	1694	2	Eucalipto
282	4	Ulmus	753	3	Buxus	1224	7	Acer	1695	2	Eucalipto
283	4	Ulmus	754	3	Buxus	1225	7	Acer	1696	2	Eucalipto
284	4	Ulmus	755	3	Buxus	1226	7	Acer	1697	2	Eucalipto
285	4	Ulmus	756	3	Buxus	1227	7	Acer	1698	7	Acer
286	7	Acer	757	3	Buxus	1228	7	Acer	1699	7	Acer
287	7	Acer	758	3	Buxus	1229	7	Acer	1700	7	Acer
288	7	Acer	759	3	Buxus	1230	7	Acer	1701	7	Acer
289	4	Ulmus	760	3	Buxus	1231	7	Acer	1702	7	Acer
290	4	Ulmus	761	3	Buxus	1232	7	Acer	1703	7	Acer
291	4	Ulmus	762	4	Ulmus	1233	7	Acer	1704	7	Acer
292	4	Ulmus	763	4	Ulmus	1234	7	Acer	1705	7	Acer
293	4	Ulmus	764	4	Ulmus	1235	7	Acer	1706	7	Acer
294	4	Ulmus	765	4	Ulmus	1236	7	Acer	1707	7	Acer
295	4	Ulmus	766	4	Ulmus	1237	7	Acer	1708	7	Acer
296	7	Acer	767	4	Ulmus	1238	7	Acer	1709	7	Acer
297	7	Acer	768	4	Ulmus	1239	7	Acer	1710	7	Acer
298	7	Acer	769	4	Ulmus	1240	7	Acer	1711	7	Acer
299	7	Acer	770	4	Ulmus	1241	7	Acer	1712	7	Acer
300	7	Acer	771	4	Ulmus	1242	7	Acer	1713	7	Acer
301	7	Acer	772	4	Ulmus	1243	7	Acer	1714	7	Acer
302	4	Ulmus	773	7	Acer	1244	7	Acer	1715	7	Acer
303	4	Ulmus	774	7	Acer	1245	7	Acer	1716	7	Acer
304	4	Ulmus	775	7	Acer	1246	7	Acer	1717	7	Acer
305	4	Ulmus	776	6	Buxus	1247	7	Acer	1718	4	Ulmus
306	4	Ulmus	777	3	Buxus	1248	7	Acer	1719	4	Ulmus
307	4	Ulmus	778	3	Buxus	1249	7	Acer	1720	4	Ulmus
308	4	Ulmus	779	3	Buxus	1250	7	Acer	1721	4	Ulmus
309	4	Ulmus	780	3	Buxus	1251	7	Acer	1722	4	Ulmus
310	4	Ulmus	781	3	Buxus	1252	7	Acer	1723	4	Ulmus
311	7	Acer	782	3	Buxus	1253	7	Acer	1724	4	Ulmus
312	7	Acer	783	3	Buxus	1254	7	Acer	1725	1	Washingtonia
313	4	Ulmus	784	3	Buxus	1255	7	Acer	1726	1	Washingtonia
314	4	Ulmus	785	3	Buxus	1256	7	Acer	1727	1	Washingtonia
315	4	Ulmus	786	4	Ulmus	1257	7	Acer	1728	1	Washingtonia
316	4	Ulmus	787	4	Ulmus	1258	7	Acer	1729	1	Washingtonia
317	4	Ulmus	788	4	Ulmus	1259	7	Acer	1730	1	Washingtonia
318	4	Ulmus	789	1	Washingtonia	1260	7	Acer	1731	1	Washingtonia
319	4	Ulmus	790	1	Washingtonia	1261	7	Acer	1732	1	Washingtonia
320	3	Buxus	791	4	Ulmus	1262	7	Acer	1733	1	Washingtonia
321	3	Buxus	792	4	Ulmus	1263	7	Acer	1734	1	Washingtonia
322	3	Buxus	793	7	Acer	1264	7	Acer	1735	1	Washingtonia
323	3	Buxus	794	7	Acer	1265	7	Acer	1736	7	Acer
324	3	Buxus	795	7	Acer	1266	7	Acer	1737	7	Acer

325	3	Buxus	796	2	Eucalipto	1267	7	Acer	1738	6	Buxus
326	3	Buxus	797	2	Eucalipto	1268	7	Acer	1739	6	Buxus
327	3	Buxus	798	2	Eucalipto	1269	7	Acer	1740	6	Buxus
328	3	Buxus	799	3	Buxus	1270	7	Acer	1741	4	Ulmus
329	3	Buxus	800	3	Buxus	1271	4	Ulmus	1742	4	Ulmus
330	3	Buxus	801	3	Buxus	1272	4	Ulmus	1743	3	Buxus
331	3	Buxus	802	3	Buxus	1273	4	Ulmus	1744	7	Acer
332	3	Buxus	803	3	Buxus	1274	4	Ulmus	1745	7	Acer
333	3	Buxus	804	3	Buxus	1275	4	Ulmus	1746	7	Acer
334	3	Buxus	805	3	Buxus	1276	4	Ulmus	1747	7	Acer
335	3	Buxus	806	3	Buxus	1277	4	Ulmus	1748	7	Acer
336	3	Buxus	807	3	Buxus	1278	4	Ulmus	1749	7	Acer
337	3	Buxus	808	7	Acer	1279	4	Ulmus	1750	7	Acer
338	3	Buxus	809	7	Acer	1280	4	Ulmus	1751	7	Acer
339	7	Acer	810	7	Acer	1281	4	Ulmus	1752	7	Acer
340	7	Acer	811	7	Acer	1282	4	Ulmus	1753	7	Acer
341	1	Washingtonia	812	7	Acer	1283	4	Ulmus	1754	7	Acer
342	1	Washingtonia	813	4	Ulmus	1284	4	Ulmus	1755	7	Acer
343	1	Washingtonia	814	4	Ulmus	1285	4	Ulmus	1756	7	Acer
344	1	Washingtonia	815	4	Ulmus	1286	4	Ulmus	1757	4	Ulmus
345	1	Washingtonia	816	4	Ulmus	1287	4	Ulmus	1758	4	Ulmus
346	1	Washingtonia	817	4	Ulmus	1288	4	Ulmus	1759	4	Ulmus
347	1	Washingtonia	818	3	Buxus	1289	4	Ulmus	1760	4	Ulmus
348	1	Washingtonia	819	3	Buxus	1290	4	Ulmus	1761	4	Ulmus
349	1	Washingtonia	820	3	Buxus	1291	4	Ulmus	1762	4	Ulmus
350	1	Washingtonia	821	3	Buxus	1292	4	Ulmus	1763	4	Ulmus
351	1	Washingtonia	822	3	Buxus	1293	4	Ulmus	1764	4	Ulmus
352	1	Washingtonia	823	3	Buxus	1294	4	Ulmus	1765	4	Ulmus
353	1	Washingtonia	824	3	Buxus	1295	4	Ulmus	1766	4	Ulmus
354	7	Acer	825	3	Buxus	1296	4	Ulmus	1767	4	Ulmus
355	7	Acer	826	3	Buxus	1297	4	Ulmus	1768	4	Ulmus
356	4	Ulmus	827	3	Buxus	1298	4	Ulmus	1769	4	Ulmus
357	4	Ulmus	828	3	Buxus	1299	4	Ulmus	1770	4	Ulmus
358	3	Buxus	829	3	Buxus	1300	4	Ulmus	1771	4	Ulmus
359	3	Buxus	830	3	Buxus	1301	4	Ulmus	1772	4	Ulmus
360	3	Buxus	831	3	Buxus	1302	4	Ulmus	1773	4	Ulmus
361	3	Buxus	832	3	Buxus	1303	4	Ulmus	1774	4	Ulmus
362	3	Buxus	833	3	Buxus	1304	4	Ulmus	1775	4	Ulmus
363	3	Buxus	834	3	Buxus	1305	4	Ulmus	1776	4	Ulmus
364	6	Buxus	835	3	Buxus	1306	4	Ulmus	1777	4	Ulmus
365	6	Buxus	836	3	Buxus	1307	4	Ulmus	1778	4	Ulmus
366	6	Buxus	837	7	Acer	1308	4	Ulmus	1779	3	Buxus
367	4	Ulmus	838	7	Acer	1309	4	Ulmus	1780	3	Buxus
368	4	Ulmus	839	7	Acer	1310	4	Ulmus	1781	3	Buxus
369	4	Ulmus	840	7	Acer	1311	4	Ulmus	1782	3	Buxus
370	4	Ulmus	841	4	Ulmus	1312	4	Ulmus	1783	3	Buxus
371	4	Ulmus	842	4	Ulmus	1313	4	Ulmus	1784	3	Buxus

372	4	Ulmus	843	4	Ulmus	1314	4	Ulmus	1785	3	Buxus
373	4	Ulmus	844	4	Ulmus	1315	4	Ulmus	1786	3	Buxus
374	4	Ulmus	845	4	Ulmus	1316	4	Ulmus	1787	3	Buxus
375	4	Ulmus	846	4	Ulmus	1317	4	Ulmus	1788	3	Buxus
376	7	Acer	847	4	Ulmus	1318	6	Buxus	1789	3	Buxus
377	7	Acer	848	4	Ulmus	1319	6	Buxus	1790	3	Buxus
378	4	Ulmus	849	4	Ulmus	1320	6	Buxus	1791	3	Buxus
379	4	Ulmus	850	3	Buxus	1321	1	Washingtonia	1792	3	Buxus
380	4	Ulmus	851	3	Buxus	1322	7	Acer	1793	3	Buxus
381	4	Ulmus	852	3	Buxus	1323	7	Acer	1794	3	Buxus
382	6	Buxus	853	3	Buxus	1324	7	Acer	1795	1	Washingtonia
383	6	Buxus	854	3	Buxus	1325	7	Acer	1796	1	Washingtonia
384	6	Buxus	855	3	Buxus	1326	7	Acer	1797	1	Washingtonia
385	6	Buxus	856	3	Buxus	1327	7	Acer	1798	1	Washingtonia
386	6	Buxus	857	3	Buxus	1328	7	Acer	1799	4	Ulmus
387	1	Washingtonia	858	3	Buxus	1329	7	Acer	1800	7	Acer
388	1	Washingtonia	859	3	Buxus	1330	7	Acer	1801	7	Acer
389	1	Washingtonia	860	3	Buxus	1331	7	Acer	1802	7	Acer
390	1	Washingtonia	861	3	Buxus	1332	4	Ulmus	1803	7	Acer
391	1	Washingtonia	862	3	Buxus	1333	4	Ulmus	1804	7	Acer
392	1	Washingtonia	863	3	Buxus	1334	4	Ulmus	1805	7	Acer
393	2	Eucalipto	864	3	Buxus	1335	4	Ulmus	1806	7	Acer
394	2	Eucalipto	865	3	Buxus	1336	4	Ulmus	1807	7	Acer
395	2	Eucalipto	866	3	Buxus	1337	4	Ulmus	1808	7	Acer
396	2	Eucalipto	867	3	Buxus	1338	4	Ulmus	1809	7	Acer
397	2	Eucalipto	868	2	Eucalipto	1339	4	Ulmus	1810	7	Acer
398	7	Acer	869	3	Buxus	1340	4	Ulmus	1811	7	Acer
399	7	Acer	870	1	Washingtonia	1341	4	Ulmus	1812	7	Acer
400	7	Acer	871	1	Washingtonia	1342	4	Ulmus	1813	7	Acer
401	6	Buxus	872	3	Buxus	1343	4	Ulmus	1814	4	Ulmus
402	4	Ulmus	873	6	Buxus	1344	4	Ulmus	1815	4	Ulmus
403	4	Ulmus	874	6	Buxus	1345	4	Ulmus	1816	4	Ulmus
404	4	Ulmus	875	6	Buxus	1346	4	Ulmus	1817	4	Ulmus
405	7	Acer	876	6	Buxus	1347	4	Ulmus	1818	4	Ulmus
406	7	Acer	877	4	Ulmus	1348	4	Ulmus	1819	4	Ulmus
407	4	Ulmus	878	4	Ulmus	1349	4	Ulmus	1820	4	Ulmus
408	4	Ulmus	879	7	Acer	1350	4	Ulmus	1821	4	Ulmus
409	4	Ulmus	880	7	Acer	1351	4	Ulmus	1822	4	Ulmus
410	4	Ulmus	881	7	Acer	1352	4	Ulmus	1823	4	Ulmus
411	4	Ulmus	882	7	Acer	1353	4	Ulmus	1824	4	Ulmus
412	4	Ulmus	883	4	Ulmus	1354	4	Ulmus	1825	7	Acer
413	4	Ulmus	884	4	Ulmus	1355	4	Ulmus	1826	7	Acer
414	4	Ulmus	885	4	Ulmus	1356	3	Buxus	1827	3	Buxus
415	4	Ulmus	886	7	Acer	1357	3	Buxus	1828	3	Buxus
416	4	Ulmus	887	7	Acer	1358	3	Buxus	1829	3	Buxus
417	4	Ulmus	888	7	Acer	1359	3	Buxus	1830	3	Buxus
418	4	Ulmus	889	7	Acer	1360	3	Buxus	1831	3	Buxus

419	4	Ulmus	890	7	Acer	1361	3	Buxus	1832	3	Buxus
420	4	Ulmus	891	4	Ulmus	1362	3	Buxus	1833	3	Buxus
421	4	Ulmus	892	4	Ulmus	1363	3	Buxus	1834	3	Buxus
422	6	Buxus	893	7	Acer	1364	3	Buxus	1835	6	Buxus
423	6	Buxus	894	7	Acer	1365	3	Buxus	1836	3	Buxus
424	1	Washingtonia	895	7	Acer	1366	3	Buxus	1837	2	Eucalipto
425	1	Washingtonia	896	7	Acer	1367	3	Buxus	1838	2	Eucalipto
426	1	Washingtonia	897	7	Acer	1368	3	Buxus	1839	6	Buxus
427	1	Washingtonia	898	7	Acer	1369	3	Buxus	1840	6	Buxus
428	1	Washingtonia	899	4	Ulmus	1370	3	Buxus	1841	6	Buxus
429	1	Washingtonia	900	4	Ulmus	1371	3	Buxus	1842	6	Buxus
430	6	Buxus	901	4	Ulmus	1372	3	Buxus	1843	6	Buxus
431	6	Buxus	902	3	Buxus	1373	3	Buxus	1844	7	Acer
432	6	Buxus	903	3	Buxus	1374	3	Buxus	1845	7	Acer
433	6	Buxus	904	3	Buxus	1375	3	Buxus	1846	7	Acer
434	6	Buxus	905	3	Buxus	1376	3	Buxus	1847	7	Acer
435	1	Washingtonia	906	3	Buxus	1377	3	Buxus	1848	7	Acer
436	1	Washingtonia	907	3	Buxus	1378	3	Buxus	1849	7	Acer
437	1	Washingtonia	908	3	Buxus	1379	3	Buxus	1850	6	Buxus
438	1	Washingtonia	909	3	Buxus	1380	3	Buxus	1851	6	Buxus
439	1	Washingtonia	910	4	Ulmus	1381	3	Buxus	1852	6	Buxus
440	1	Washingtonia	911	4	Ulmus	1382	3	Buxus	1853	6	Buxus
441	1	Washingtonia	912	4	Ulmus	1383	3	Buxus	1854	2	Eucalipto
442	5	Washingtonia	913	4	Ulmus	1384	3	Buxus	1855	7	Acer
443	1	Washingtonia	914	4	Ulmus	1385	3	Buxus	1856	7	Acer
444	1	Washingtonia	915	3	Buxus	1386	3	Buxus	1857	7	Acer
445	1	Washingtonia	916	3	Buxus	1387	3	Buxus	1858	7	Acer
446	1	Washingtonia	917	3	Buxus	1388	3	Buxus	1859	7	Acer
447	1	Washingtonia	918	4	Ulmus	1389	3	Buxus	1860	7	Acer
448	1	Washingtonia	919	4	Ulmus	1390	1	Washingtonia	1861	7	Acer
449	1	Washingtonia	920	4	Ulmus	1391	1	Washingtonia	1862	3	Buxus
450	1	Washingtonia	921	4	Ulmus	1392	1	Washingtonia	1863	3	Buxus
451	1	Washingtonia	922	4	Ulmus	1393	1	Washingtonia	1864	3	Buxus
452	1	Washingtonia	923	2	Eucalipto	1394	1	Washingtonia	1865	3	Buxus
453	5	Washingtonia	924	2	Eucalipto	1395	1	Washingtonia	1866	1	Washingtonia
454	5	Washingtonia	925	2	Eucalipto	1396	1	Washingtonia	1867	1	Washingtonia
455	6	Buxus	926	2	Eucalipto	1397	3	Buxus	1868	1	Washingtonia
456	6	Buxus	927	2	Eucalipto	1398	3	Buxus	1869	1	Washingtonia
457	6	Buxus	928	2	Eucalipto	1399	3	Buxus	1870	1	Washingtonia
458	6	Buxus	929	2	Eucalipto	1400	3	Buxus	1871	7	Acer
459	6	Buxus	930	2	Eucalipto	1401	3	Buxus	1872	4	Ulmus
460	6	Buxus	931	2	Eucalipto	1402	3	Buxus	1873	4	Ulmus
461	6	Buxus	932	2	Eucalipto	1403	3	Buxus	1874	4	Ulmus
462	6	Buxus	933	4	Ulmus	1404	3	Buxus	1875	4	Ulmus
463	6	Buxus	934	4	Ulmus	1405	3	Buxus	1876	4	Ulmus
464	6	Buxus	935	4	Ulmus	1406	3	Buxus	1877	4	Ulmus
465	6	Buxus	936	4	Ulmus	1407	3	Buxus	1878	4	Ulmus

466	6	Buxus	937	1	Washingtonia	1408	3	Buxus	1879	4	Ulmus
467	6	Buxus	938	1	Washingtonia	1409	3	Buxus			
468	6	Buxus	939	7	Acer	1410	1	Washingtonia			
469	6	Buxus	940	7	Acer	1411	1	Washingtonia			
470	6	Buxus	941	7	Acer	1412	1	Washingtonia			
471	6	Buxus	942	7	Acer	1413	3	Buxus			

Caminerias_ucv

ID	Longitud	Area	ID	Longitud	Area
1	155,543102	127,148733	51	492,847993	1709,727908
2	470,34412	755,201424	53	221,630693	370,181519
3	684,542335	1154,64128	57	38,181103	57,683601
4	87,721855	208,707926	58	33,328083	40,844464
5	53,058564	131,591633	59	476,318684	747,191879
6	53,973527	231,330145	61	682,089675	1114,594716
8	56,787408	117,056066	62	95,242727	94,273354
9	265,222679	548,962865	63	99,91489	155,641909
10	130,197829	190,869831	69	100,944562	161,538702
12	26,508806	30,725289	70	172,123661	216,506756
13	776,818993	1893,537221	71	222,300875	567,031187
14	114,864786	149,943904	72	241,336967	588,235994
16	142,456159	328,110135	73	105,358417	50,103918
17	260,32871	442,731882	74	36,225311	64,907456
18	54,3018	84,54975	75	173,678334	540,970833
20	59,500919	49,268769	76	37,210668	54,641386
21	30,667105	58,130652	77	42,310615	44,137972
22	57,336215	116,820414	78	33,099073	14,554379
23	28,514673	47,810495	79	190,462206	269,727564
24	43,23313	77,546303	81	33,831357	48,626168
25	94,564462	285,185544	83	717,35874	1174,187691
26	58,279753	73,805178	84	179,923747	113,103125
27	57,298417	116,711961	85	489,8058	918,491687
28	776,306123	1098,910896	86	920,387288	2588,12352
29	297,458789	420,976007	87	3,617976	0,018822
30	71,144922	309,194268	88	38,409878	0,595438
31	72,784678	323,083313	89	111,194533	203,895784
32	50,262375	157,177962	90	42,398028	29,572043
34	66,13289	272,856917	91	59,671847	115,318176
35	25,021319	22,025422	92	151,367006	426,883437
36	46,124434	92,396388	93	143,859099	259,979895

37	311,307614	537,79808	94	274,639915	519,672907
38	76,127548	271,396713	95	802,984588	1500,386471
39	56,625332	92,883008	96	4977,639485	23439,295983
40	85,203037	185,85809	97	158,748438	482,982081
41	475,076475	2083,380475	98	147,767229	243,749377
42	203,319142	277,84736	99	71,026617	169,361569
44	16,811874	11,850239	100	56,478093	54,445169
47	28,262191	42,8395	101	12,027945	8,241184
48	110,85102	112,965477			

CamineriaTechada

ID	Longitud	Area
1	59,671847	115,318176
2	52,977791	66,779356
3	650,836917	1844,8034
4	114,543204	316,579169
5	147,748831	339,070027
6	311,924778	1025,772723
7	326,115513	1037,046392
8	664,485731	1705,727731
9	246,683179	696,166217
10	500,220233	1601,582594
11	44,213703	100,257344
12	2102,747333	7552,940836
13	277,291564	894,437546
14	158,748038	482,974682
15	879,854035	1987,523833
16	31,270548	33,214694

CarreteraTierra

ID	Longitud	Area
1	2657,515498	6679,54077

CuerpoDeAgua

OBJECTID	Ubicacion	Longitud	Area
1	Plaza Cubierta	44,379434	64,802939
2	Jardín Botánico	136,441031	778,653554
3	Jardín Botánico	172,047678	892,045321

EdificacionesUCV

ID	Nombre	USO	FACULTAD	ELEVACION	PISOS	Longitud	Area	FOTO
1	Sin información	General	No pertenece a una facultad	900,59	1	48,612808	126,433017	Sin información
2	Sin información	General	No pertenece a una facultad	884,7	1	71,365979	249,507022	Sin información
3	Sin información	General	No pertenece a una facultad	885,24	1	102,090552	513,323176	Sin información
4	Anexos Instituto Nacional de Higiene	General	No pertenece a una facultad	884,7	1	101,124419	478,960435	http://www.inhrr.gob.ve/presentationCycle/images/img-noticia54.jpg
5	Instituto Anatomica Patologico	Salud-Asistencial	Medicina	883,79	2	412,213229	2589,775131	http://www.lapatilla.com/site/wp-content/uploads/2017/07/15Abr-instituto-anatomopatologico01.jpg
6	Edificio Vacunas	Salud-Asistencial	No pertenece a una facultad	898,86	3	329,760549	2053,90396	Sin información

7	Sin información	General	No pertenece a una facultad	900,54	1	90,673639	225,041484	Sin información
8	Sin información	General	No pertenece a una facultad	899,61	1	55,089248	185,894079	Sin información
9	Sin información	General	No pertenece a una facultad	894,07	1	36,406745	62,729335	Sin información
10	Sin información	General	No pertenece a una facultad	894,37	1	24,279909	31,628861	Sin información
11	Instituto de medicina Tropical y Anexos	Salud-Asistencial	Medicina	879,6	2	400,323798	2638,955217	http://www.ucv.ve/uploads/pics/Medicina-Tropical.jpg
12	Edificio de Museos	Administrativo	No pertenece a una facultad	873,91	2	154,094158	580,661596	http://www.ucv.ve/typo3temp/pics/708e0fc0aa.jpg
13	Escuela de Sociología	Educación	Ciencias Económicas y Sociales	878,79	4	145,47503	906,118509	https://encrypted-tbn0.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcQk-9dVPw1CjWhCYL4sIPJLEESygO3hsvia-kJ_wfgedwtrDNCwvA
14	Sin información	General	No pertenece a una facultad	884,7	1	21,411812	27,841094	Sin información
15	Escuela de Comunicación Social	Educación	Humanidades y Educación	877,07	4	143,345789	876,289757	https://encrypted-tbn0.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcRr1RWN EiNbPli3l3tMBSStY

16	Casona Ibarra	General	No pertenece a una facultad	878,65	1	146,481942	1241,294193	5ZOel5z80dMzDCaYDks8Gp9dtHMI http://photos.wikimapia.org/p/00/02/32/85/86_full.jpeg
17	Edificio de Comunicaciones	Administrativo	No pertenece a una facultad	877,9	3	121,702748	590,601481	https://i2.wp.com/farm4.static.flickr.com/3207/3120302782_18589614ac.jpg Sin información
18	Bioanálisis	Educación	Medicina	874,44	4	144,548301	917,762231	Sin información
19	Casona Ibarra	General	No pertenece a una facultad	873,67	1	27,925924	48,635369	http://photos.wikimapia.org/p/00/02/32/85/86_full.jpeg
20	Casona Ibarra	General	No pertenece a una facultad	877,23	1	131,991516	765,856789	http://photos.wikimapia.org/p/00/02/32/85/86_full.jpeg
21	Sin información	General	No pertenece a una facultad	880,72	1	70,679249	286,691483	Sin información
22	Sin información	General	No pertenece a una facultad	866,33	1	57,695833	144,956167	Sin información
23	Instituto Anatómico	Educación	Medicina	877,38	1	14,628445	13,134045	http://4.bp.blogspot.com/-Yi3kdjkbkg/TqyZ4eEnWCI/AAAAA AAAAeE/SSZaBxB-qrk/s1600/23.jpg
24	Instituto	Educación	Medicina	878,55	1	8,006498	3,924904	http://4.bp.

29	Instituto Anatómico	Educación	Medicina	875,54	1	84,856778	273,617999	AAAAeE/SSZaBxB-qrk/s1600/23.jpg http://4.bp.blogspot.com/-Yi3kdjkgkg/TqyZ4eEnWCI/AAAAA AAAAeE/SSZaBxB-qrk/s1600/23.jpg
30	Sala de bombas acueducto	General	No pertenece a una facultad	875,41	1	111,037483	402,573097	Sin información
31	Sin información	General	No pertenece a una facultad	881,1	1	20,070381	15,947952	Sin información
32	Sin información	General	No pertenece a una facultad	880,18	1	15,884219	15,41835	Sin información
33	Sin información	General	No pertenece a una facultad	873,94	1	10,565557	6,975422	Sin información
34	Instituto Anatomico Jose Izquierdo	Salud-Asistencial	Medicina	878,23	2	485,927725	3840,496458	http://4.bp.blogspot.com/-Yi3kdjkgkg/TqyZ4eEnWCI/AAAAA AAAAeE/SSZaBxB-qrk/s1600/23.jpg
35	Aula Magna	Cultural	No pertenece a una facultad	886,2	2	315,209162	4695,162882	https://encrypted-tbn0.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcSZZR9sMkphNODBGVrhz zpvswIw3ccL1aZ

36	Facultad de Humanidades	Educación	Humanidades y Educación	869,79	2	865,279782	8117,662493	MvFPIzkFm9V_bd iGZ https://cdch-ucv.net/wp-content/uploads/2014/04/FHE-Entrada-Principal.jpg
37	Edificio de FACES	Educación	Ciencias Económicas y Sociales	893,48	8	355,479693	2986,013936	https://encrypted-tbn0.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcREmQ-3RXanR0apojow411WTbDQQWTfqd6mCz4gscaoaufzaJj5
38	Comedor universitario	General	No pertenece a una facultad	868,34	2	532,910898	5790,696398	http://www.ucv.ve/uploads/pics/Comedor.jpg
39	Departamento de Ingeniería Química	Educación	Ingeniería	870,64	1	209,698186	1930,678695	Sin información
40	Sin información	General	No pertenece a una facultad	864,83	1	38,186964	88,801291	Sin información
41	Sin información	General	No pertenece a una facultad	864,37	1	29,714357	55,074791	Sin información
42	Sin información	General	No pertenece a una facultad	864,87	1	31,900558	57,440361	Sin información
43	Edificio de Dirección de deportes	Deportivo	No pertenece a una facultad	874,97	2	482,157577	4271,679176	https://i2.wp.com/ucvnoticias.ucv.ve/wp-

44	Casona Ibarra	General	No pertenece a una facultad	877,85	1	34,84389	58,316834	content/uploads/2017/08/UCV-REMODELACION-PISCINA-OLIMPICA-00-1.jpg?resize=700%2C408 http://photos.wikimapia.org/p/00/02/32/85/86_full.jpeg
45	Casona Ibarra	General	No pertenece a una facultad	877,08	1	57,533453	195,576505	http://photos.wikimapia.org/p/00/02/32/85/86_full.jpeg
46	Gimnasio cubierto	Deportivo	No pertenece a una facultad	891,9	6	276,673055	4073,437743	https://s-media-cache-ak0.pinimg.com/originals/6d/19/c0/6d19c0e731a2e913537527eec07d915b.jpg
47	Departamento de Ingeniería Hidrometeorológica	Educación	Ingeniería	891,78	1	203,043069	1337,652929	http://cdn.eluniversal.com/2012/11/13/12193129_copia.520.360.jpg
48	Departamento de Ingeniería Hidrometeorológica	Educación	Ingeniería	897,03	2	41,1371	93,622259	http://cdn.eluniversal.com/2012/11/13/12193129_copia.520.360.jpg
49	Sin información	General	No pertenece a una facultad	868,57	1	55,273566	139,77821	Sin información
50	Sin información	General	No pertenece	864,91	1	30,5174	33,069066	Sin información

51	Sin información	General	a una facultad No pertenece a una facultad	863,46	1	9,731817	5,78162	Sin información
52	Sin información	General	No pertenece a una facultad	863,68	1	39,162391	50,950962	Sin información
53	Sin información	General	No pertenece a una facultad	866,84	1	27,559744	38,150806	Sin información
54	Laboratorios de la Facultad de Ciencias	Educación	Ciencias	874,17	1	495, 934111	9027,8363	http://www.ciens.ucv.ve/ciens/wp-content/uploads/2012/10/normal_30-UCV-ciencias-laboratorios1.jpg
55	Sin información	General	No pertenece a una facultad	882,8	1	502, 252153	3315, 602334	Sin información
56	Zoología Tropical	Educación	Ciencias	881,95	2	265, 092869	1884, 662866	http://www.ciens.ucv.ve/ciens/wp-content/uploads/2013/09/image007.jpg
57	Sin información	General	No pertenece a una facultad	871,23	1	17,898554	16,354994	Sin información
58	Escuela de Física y Matemáticas de la Facultad de Ciencias	Educación	Ciencias	876,21	1	212, 050237	1245, 459173	Sin información
59	Sin información	General	No pertenece a una facultad	870,58	1	57,690016	154, 515652	Sin información
60	Sin información	General	No pertenece a una facultad	868,88	1	27,392255	45,870594	Sin información
61	Sin información	General	No pertenece a una facultad	866,53	1	74,791178	139, 926236	Sin información

62	Sin información	General	No pertenece a una facultad	867,72	1	28,43377	48,108586	Sin información
63	Sin información	General	No pertenece a una facultad	867,01	1	73,164958	271,001591	Sin información
64	Sin información	Deportivo	No pertenece a una facultad	902,82	1	34,96853	74,66164	Sin información
65	Sin información	Deportivo	No pertenece a una facultad	904,23	1	68,10222	191,538415	Sin información
66	Sin información	Deportivo	No pertenece a una facultad	909,77	1	307,437596	1272,721548	Sin información
67	OBE	Administrativo	No pertenece a una facultad	887,46	2	102,412469	647,344414	https://pbs.twimg.com/profile_images/1565325538/logo_obe_400x400.jpg
68	Instituto Nacional de Higiene	General	No pertenece a una facultad	895,92	1	109,60953	632,218161	http://www.inhrr.gob.ve/presentationCycle/images/img-noticia54.jpg
69	Instituto Nacional de Higiene	General	No pertenece a una facultad	890,84	1	123,070393	673,75488	http://www.inhrr.gob.ve/presentationCycle/images/img-noticia54.jpg
70	Sin información	General	No pertenece a una facultad	894,01	1	35,359515	78,13561	Sin información
71	Sin información	General	No pertenece a una facultad	888,25	1	33,264193	49,482486	Sin información
72	Sin información	Deportivo	No pertenece a una facultad	903,13	1	31,034028	56,752719	Sin información
73	Facultad de Administración y Contaduría	Educación	Ciencias Económicas y Sociales	889,29	4	379,382205	5162,514791	https://encrypted-tbn0.gstatic

								com/images? q=tb: ANd9GcTMcQMg 4CGw3S8cUFG- 71Rg2Hx3qKZaS xNiofRYebJkECb PvRI3
74	Sin información	General	No pertenece a una facultad	899,65	1	35,911562	65,743063	Sin información
75	Instituto Nacional de Higiene	General	No pertenece a una facultad	885,43	1	38,317741	66,500628	http://www.inhrr.gob.ve/presentationCycle/images/img-noticia54.jpg
76	Instituto Nacional de Higiene	General	No pertenece a una facultad	886,9	1	40,909195	69,059734	http://www.inhrr.gob.ve/presentationCycle/images/img-noticia54.jpg
77	Instituto Nacional de Higiene	General	No pertenece a una facultad	901,19	5	376,828148	2754,571857	http://www.inhrr.gob.ve/presentationCycle/images/img-noticia54.jpg
78	Instituto Nacional de Higiene	General	No pertenece a una facultad	886,75	1	118,711743	533,215795	http://www.inhrr.gob.ve/presentationCycle/images/img-noticia54.jpg
79	Edificio de Aulas	Educación	Ciencias	874,15	2	559,785625	3696,892204	Sin información
80	Sin información	General	No pertenece a una facultad	877,89	1	104,537298	558,217618	Sin información
81	Sin información	General	No pertenece a una facultad	868,27	1	22,419039	28,859171	Sin información

82	Gimnasio	Deportivo	No pertenece a una facultad	879,27	1	155,887625	1276,473217	Sin información
83	Anexos Instituto Nacional de Higiene	General	No pertenece a una facultad	895,41	1	84,829051	415,382018	http://www.inhrr.gob.ve/presentationCycle/images/img-noticia54.jpg
84	Instituto Nacional de Higiene	General	No pertenece a una facultad	895,46	1	97,936307	427,118105	http://www.inhrr.gob.ve/presentationCycle/images/img-noticia54.jpg
85	Lavandería	General	No pertenece a una facultad	909,3	1	154,452893	1175,280902	Sin información
86	Sala de Calderas	General	No pertenece a una facultad	900,52	1	118,672572	689,737924	Sin información
87	Sin información	General	No pertenece a una facultad	901,46	1	126,130736	589,679939	Sin información
88	Dependencias Centrales	General	No pertenece a una facultad	900,48	1	89,137359	463,318474	Sin información
89	Sin información	General	No pertenece a una facultad	897,28	1	50,388577	113,348899	Sin información
90	Sin información	General	No pertenece a una facultad	900,83	1	108,898555	578,74514	Sin información
91	Sin información	General	No pertenece a una facultad	879,96	1	37,917456	89,183934	Sin información
92	Escuela de Medicina	Educación	Medicina	882,59	4	192,683718	1135,908083	https://pbs.twimg.com/media/BYjprHPIIAAzce_.jpg
93	Instituto de Investigaciones Oncológicas	Salud-Asistencial	Medicina	876,12	1	263,700052	2123,402754	Sin información
94	Sin información	General	No pertenece a una facultad	873,17	1	50,915894	123,005761	Sin información

95	Sin información	General	No pertenece a una facultad	881,22	1	10,670716	7,043764	Sin información
96	Sin información	General	No pertenece a una facultad	905,61	1	20,257067	24,829692	Sin información
97	Sin información	General	No pertenece a una facultad	905,62	1	21,594693	27,913094	Sin información
98	Sin información	General	No pertenece a una facultad	874,32	1	76,635101	222, 106246	Sin información
99	Sin información	General	No pertenece a una facultad	873,34	1	11,692091	7,925459	Sin información
100	Sin información	Deportivo	No pertenece a una facultad	902,09	1	50,454772	75,93052	Sin información
101	Sin información	General	No pertenece a una facultad	871,59	1	65,444061	173, 596106	Sin información
102	Sin información	General	No pertenece a una facultad	868,51	1	54,983966	150, 191927	Sin información
103	Instituto de Medicina Experimental	Salud-Asistencial	Medicina	886,27	2	585, 932057	4272, 898866	https://cdch-ucv.net/wp-content/uploads/2011/11/Edif-IME-UCV.jpg
104	Aulas de Humanidades	Educación	Humanidades y Educación	872,77	1	551, 996363	2925, 689373	Sin información
105	Facultad de Odontología	Educación	Odontología	902,72	11	250,17259	1909, 400635	http://www.notilogia.com/wp-content/uploads/2015/10/Facultad-Odontologia-UCV.jpg
106	Facultad de Farmacia	Educación	Farmacia	896,49	8	281, 437748	2587, 845498	https://encrypted-tbn0.gstatic.

107	Escuela de Ingeniería Metalúrgica	Educación	Ingeniería	879,28	5	248,668806	2449,433362	com/images? q=tb: ANd9GcRh2jXh2 K31eKsCOvg840 Sp40k7PrDqCGn 93Q8otfCyveeM2 a_p https: //encrypted- tbn0.gstatic. com/images? q=tb: ANd9GcTa4dyGV D2UI0INmRI4DO DO7fJqtqfNEiakw pEczcryQmIHAVH n Sin información
108	Laboratorios de Ingeniería	Educación	Ingeniería	873,77	2	141,814219	1031,108711	
109	Decanato de Ingeniería	Administrativo	Ingeniería	873,91	3	136,173145	752,321319	http://www. radiomundial.com. ve/sites/default/file s//styles/618x468/ public/ucv% 20adenro% 203.jpg? itok=YDv0N4kg Sin información
110	Sin información	Deportivo	No pertenece a una facultad	860,44	1	31,734268	62,330578	
111	Cancha de Honor	Deportivo	No pertenece a una facultad	865	2	112,336725	648,73518	https://image.isu. pub/12112719584 0- 60a842d5f60a455 78261422f24484a d4/jpg/page_1_th umb_large.jpg

112	Cancha de Honor	Deportivo	No pertenece a una facultad	862,75	1	74,498426	186,157578	https://image.isu.pub/121127195840-60a842d5f60a45578261422f24484ad4/jpg/page_1_thumb_large.jpg
113	Sin información	Deportivo	No pertenece a una facultad	863,1	1	51,062474	117,639121	Sin información
114	Instituto de Prevision al Profesorado UCV	General	No pertenece a una facultad	868,25	3	608,771408	12659,200917	Sin información
115	Sin información	General	No pertenece a una facultad	864,7	1	49,222621	125,254245	Sin información
116	Facultad de Arquitectura y Urbanismo	Educación	Arquitectura y Urbanismo	865,58	1	395,357072	5753,61069	https://s-media-cache-ak0.pinning.com/originals/ec/3e/fc/ec3efc568bc59bb6ccf7b8c6dcf7c5fe.jpg
117	Escuela de Ingeniería Eléctrica	Educación	Ingeniería	873,67	3	146,440627	1066,466551	http://www.notilogia.com/wp-content/uploads/2015/10/Facultad-Electrica-UCV-e1444148513630.jpg
118	Galpones de Obreros	General	No pertenece a una facultad	867,86	1	108,065417	651,101027	Sin información
119	Carpintería	General	No pertenece a una facultad	868,42	1	151,060991	1042,700552	Sin información
120	Metro Ciudad Universitaria	General	No pertenece a una facultad	865,26	1	73,317566	229,635274	http://www.mppt.gob

121	Ingeniería Mecánica y Química	Educación	Ingeniería	874	1	234,750798	3008,950117	ve/wp-content/uploads/2017/05/Metro-Caracas-1.jpg Sin información
122	Escuela de Ingeniería Mecánica	Educación	Ingeniería	872,17	2	206,099972	1400,939447	https://encrypted-tbn0.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcTa4dyGVD2UI0INmRI4DODO7fJqtqfNEiakwPEczcryQmIHAVHn
123	Sala de calderas Ingeniería	General	Ingeniería	869,88	1	78,745723	292,830059	Sin información
124	I.M.M.E Instituto de Materiales y Modelos Estructurales	Educación	Ingeniería	876,88	3	273,559661	1943,007136	http://www.ing.ucv.ve/imme/img/slide_r/img_0678.jpg
125	Servicio de Transporte	Administrativo	No pertenece a una facultad	867,83	1	208,829922	1798,39453	http://notiadmin.ucv.ve/wp-content/uploads/2014/05/Transporte.jpg
126	Casa Profesor Universitario	Administrativo	No pertenece a una facultad	866,57	3	389,218345	1997,344165	Sin información
127	Sin información	General	No pertenece a una facultad	864,4	1	30,640816	44,529394	Sin información
128	Parroquia	General	No pertenece a una facultad	866,01	1	121,221315	736,693581	http://www.ucv.ve/typo3temp/pics

129	Parroquia	General	No pertenece a una facultad	863,36	1	144,26182	509,056392	/e26e961afa.jpg http://www.ucv.ve/typo3temp/pics/e26e961afa.jpg
130	Parroquia	General	No pertenece a una facultad	863,53	1	72,19484	200,471507	http://www.ucv.ve/typo3temp/pics/e26e961afa.jpg
131	Parroquia	General	No pertenece a una facultad	863,25	1	53,482356	136,377705	http://www.ucv.ve/typo3temp/pics/e26e961afa.jpg
132	Parroquia	General	No pertenece a una facultad	864,25	1	216,83029	1402,800851	http://www.ucv.ve/typo3temp/pics/e26e961afa.jpg
133	Parroquia	General	No pertenece a una facultad	864,17	1	94,810556	386,379141	http://www.ucv.ve/typo3temp/pics/e26e961afa.jpg
134	Sin información	General	No pertenece a una facultad	864,03	1	20,152314	18,926699	Sin información
135	Sin información	General	No pertenece a una facultad	864,54	1	37,962641	74,300783	Sin información
136	Ingeniería Básica o Edificio de Aulas "Ing. Luis Damiani"	Educación	Ingeniería	874,71	3	335,559258	3305,363297	Sin información
137	Laboratorios de Química	Educación	Ciencias	869,78	2	164,70659	1352,207045	Sin información
138	I.M.M.E Instituto de Materiales y Modelos Estructurales	Educación	Ingeniería	871,28	3	178,890262	1581,710709	http://www.ing.ucv.ve/imme/img/slide/r/img_0678.jpg
139	Hidráulica	Educación	Ingeniería	873,08	3	181,071345	1581,699523	Sin información
140	Aulas Facultad de Derecho	Educación	Ciencias Jurídicas y	867,32	1	149,250305	1114,896129	Sin información

141	Ingeniería Civil Sanitarias	Educación	Políticas Ingeniería	872,59	3	206,741055	1366,782985	http://static.panoramio.com/photos/original/1075652.jpg
142	Escuela de Ingeniería Metalúrgica	Educación	Ingeniería	872,15	2	80,145706	509,854485	https://encrypted-tbn0.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcTa4dyGV D2UI0INmRI4DO DO7fJqtqfNEiakw pEczcryQmIHAVHn
143	Sin información	General	No pertenece a una facultad	862,67	1	29,630983	51,674615	Sin información
144	Biblioteca Central	General	No pertenece a una facultad	912,73	13	174,927316	1594,698334	https://i2.wp.com/farm3.static.flickr.com/2170/2532468750_ef1d479cb8.jpg?resize=350%2C200
145	Sin información	General	No pertenece a una facultad	873	1	50,915894	123,005761	Sin información
146	Sin información	General	No pertenece a una facultad	875,47	1	63,45484	209,240325	Sin información
147	Sin información	General	No pertenece a una facultad	875,57	1	50,227882	141,152718	Sin información
148	Decanato Facultad de Medicina	Administrativo	Medicina	881,94	2	323,141523	1849,690836	http://ucvnoticias.ucv.ve/wp-content/uploads/2013/02/UCV-

149	Escuela de Química, Petróleo y Geología	Educación	Ingeniería	873,94	3	280,473306	2875,220704	DECANATO-DE-MEDICINA-02.jpg https://pbs.twimg.com/profile_images/3634244527/f558d1c156060c2506a7ee3de40e7151_400x400.jpeg
150	Facultad de Ciencias	Educación	Ciencias	867,94	1	123,817151	479,032934	http://ucvnoticias.ucv.ve/wp-content/uploads/2017/05/Ciencias15.jpg
151	Facultad de Ciencias	General	Ciencias	869,83	1	705,792104	2619,626193	http://ucvnoticias.ucv.ve/wp-content/uploads/2017/05/Ciencias15.jpg
152	Escuela de Química de la Facultad de Ciencias	Educación	Ciencias	878,91	2	383,604797	2527,08918	Sin información
153	Decanato Facultad de Medicina	Administrativo	Medicina	880,28	2	153,152038	705,413361	http://ucvnoticias.ucv.ve/wp-content/uploads/2013/02/UCV-DECANATO-DE-MEDICINA-02.jpg
154	Escuela de Ingeniería Metalúrgica	Educación	Ingeniería	869,65	1	246,242913	2557,298365	https://encrypted-tbn0.gstatic.com/images?q=tbn:

155	Biblioteca Central	General	No pertenece a una facultad	877,01	3	165,754861	1030,60991	ANd9GcTa4dyGV D2UI0INmRI4DO DO7fJqtqfNEiakw pEczcryQmIHAVH n https://i2.wp.com/farm3.static.flickr.com/2170/2532468750_ef1d479cb8.jpg?resize=350%2C200
156	Sala de Conciertos	Cultural	No pertenece a una facultad	874,83	2	188,219771	1683,721139	http://www.ucv.ve/typo3temp/ce_gallery/d_1895_800_600_90.JPG
157	Plaza Cubierta	Cultural	No pertenece a una facultad	873,13	1	383,053368	2349,251525	http://3.bp.blogspot.com/-NLYkgXIF5Rc/UDb17jjtyUI/AAAAAAAE0w/6x2KUc4pKAc/s1600/Panorama_PLAZA+CUBIERTA.jpg
158	Edificio del Rectorado	Administrativo	No pertenece a una facultad	883,23	3	26,891491	42,164977	http://sunoticiero.com/wp-content/uploads/images/noticias/2015/noviembre/4noviembre/1secuucv.jpg
159	Edificio del Rectorado	Administrativo	No pertenece a una facultad	884,38	4	182,098518	1037,33727	http://sunoticiero.com/wp-content/uploads/images/noticias/20

160	Escuela de Bioanálisis	Educación	Medicina	869,35	1	212,4024	2000,504921	15/noviembre/4noviembre/1secuucv.jpg http://www.ucv.ve/typo3temp/pics/45adefa3a8.jpg
161	Sin información	General	No pertenece a una facultad	923,36	1	34,68591	64,128457	Sin información
162	Sin información	General	No pertenece a una facultad	877,88	1	21,529386	24,516329	Sin información
163	Sin información	General	No pertenece a una facultad	877,14	1	49,462869	135,532989	Sin información
164	Sin información	General	No pertenece a una facultad	875,07	1	78,906834	244,901524	Sin información
165	Sin información	General	No pertenece a una facultad	879,62	1	120,511208	664,177978	Sin información
166	Sin información	General	No pertenece a una facultad	870,38	1	93,645232	331,237553	Sin información
167	Sin información	General	No pertenece a una facultad	869,34	1	62,367031	187,838207	Sin información
168	Sin información	General	No pertenece a una facultad	866,25	1	34,173002	69,727074	Sin información
169	Instituto Botánico	Administrativo	No pertenece a una facultad	876,39	1	377,106216	3014,190609	http://cultoresunidos.org.ve/cuzefemerides/wp-content/uploads/sites/6/2017/05/7a707f9ce3.jpg
170	Sin información	General	No pertenece a una facultad	866,88	1	91,057695	387,281535	Sin información
171	Hospital Clínico	Salud-	Medicina	899,47	6	684,1558	4478,	http://i11116

	Universitario	Asistencial					565345	photobucket.com/albums/k563/masverde/masverde027/hospitaluniversitario1.jpg
172	Instituto Anatomica Patologico	Salud-Asistencial	Medicina	884,63	2	175,981379	931,396658	http://www.lapatilla.com/site/wp-content/uploads/2017/07/15Abr-instituto-anatomopatologico01.jpg
173	Instituto Anatomica Patologico	Salud-Asistencial	Medicina	881,28	1	80,315173	329,238502	http://www.lapatilla.com/site/wp-content/uploads/2017/07/15Abr-instituto-anatomopatologico01.jpg
174	Instituto Anatomica Patologico	Salud-Asistencial	Medicina	878,27	1	35,536337	70,777291	http://www.lapatilla.com/site/wp-content/uploads/2017/07/15Abr-instituto-anatomopatologico01.jpg
175	Instituto Anatomica Patologico	Salud-Asistencial	Medicina	879,19	1	19,507816	17,892429	http://www.lapatilla.com/site/wp-content/uploads/2017/07/15Abr-instituto-anatomopatologico

176	Instituto Anatomica Patologico	Salud-Asistencial	Medicina	878,56	1	16,329242	14,49619	o01.jpg http://www.lapatilla.com/site/wp-content/uploads/2017/07/15Abr-instituto-anatomopatologic
177	Edificio de Comunicaciones	Administrativo	No pertenece a una facultad	873,85	1	65,674745	258,660548	o01.jpg https://i2.wp.com/farm4.static.flickr.com/3207/3120302782_18589614ac.jpg
178	Edificio de Comunicaciones	Administrativo	No pertenece a una facultad	871,8	1	31,674826	57,347409	https://i2.wp.com/farm4.static.flickr.com/3207/3120302782_18589614ac.jpg
179	Plaza Cubierta	General	No pertenece a una facultad	871,79	1	28,350764	6,436841	http://3.bp.blogspot.com/-NLYkgXIF5Rc/UDb17jtyUI/AAAAAAAE0w/6x2KUc4pKAc/s1600/Panorama_PLAZA+CUBIERTA.jpg
180	Edificio del Rectorado	Administrativo	No pertenece a una facultad	871,64	1	54,731614	178,912609	http://sunoticiero.com/wp-content/uploads/images/noticias/2015/noviembre/4noviembre/1secuucv.

181	Paraninfo	Cultural	No pertenece a una facultad	874,95	2	88,627118	432,621118	jpg http://www.ucv.ve/typo3temp/pics/e26e961afa.jpg
182	Torre de enfriamiento	General	No pertenece a una facultad	876,04	3	59,130795	198,531722	http://farm4.static.flickr.com/3335/3573314225_1612ba7844.jpg
183	Facultad de Ciencias Jurídicas y Políticas	Educación	Ciencias Jurídicas y Políticas	868,88	2	440,97678	4009,007162	https://i1.wp.com/ucvnoticias.ucv.ve/wp-content/uploads/2017/10/UCV-ESTUDIANTES-01.jpg?resize=800%2C445
184	Escuela de Trabajo Social - Nutricion y Dietética	Educación	Humanidades y Educación	877,05	4	141,00421	857,684363	https://infohumanitas.files.wordpress.com/2015/02/snc00034.jpg
185	Instituto de Investigaciones Económicas	Educación	Ciencias Económicas y Sociales	878,71	4	139,661374	859,71383	Sin información
186	Ambulatorio	Salud-Asistencial	Medicina	882,64	4	185,42562	1029,234304	Sin información
187	Auditorio de Ingeniería	Cultural	Ingeniería	868,79	1	88,962034	434,637594	Sin información
188	Bblioteca de Ingeniería	Cultural	Ingeniería	870,5	2	87,048106	462,936813	https://encrypted-tbn0.gstatic.com/images?

189	Escuela de Estadística	Educación	Ciencias Económicas y Sociales	875,53	4	152,780323	994,027272	q=tb: ANd9GcTZi7c9Qt eqPcYeSwxdnZp G4GnjY_hfYeGCK V_4rAFDXmnFhP 3l Sin información
190	Escuela de Artes	Educación	Humanidades y Educación	875,55	4	136,538149	858,909924	Sin información
191	Estadio Universitario de Beisbol	Deportivo	No pertenece a una facultad	869,71	3	1016,443621	12394,429577	http://800noticias.com/cms/wp-content/uploads/2016/06/estadio-700x350.jpg
192	Estadio Olímpico Universitario de la UCV	Deportivo	No pertenece a una facultad	880,57	4	360,752395	5177,690041	http://1.bp.blogspot.com/-bQmYFylvBsg/Vf9HOmlDM-I/AAAAAAAAAFXM/kPadTMqnpfo/s640/Olimpico2.jpg
193	Estadio Olímpico Universitario de la UCV	Deportivo	No pertenece a una facultad	867,27	4	799,243069	7953,786922	http://1.bp.blogspot.com/-bQmYFylvBsg/Vf9HOmlDM-I/AAAAAAAAAFXM/kPadTMqnpfo/s640/Olimpico2.jpg
194	Biblioteca Central	General	No pertenece a una facultad	878,21	2	136,369935	933,35794	https://i2.wp.com/farm3.static.flickr.com/2170/253246

195	Facultad de Farmacia	Educación	Farmacia	871,89	1	161,434412	987,854672	8750_ef1d479cb8.jpg?resize=350%2C200 https://encrypted-tbn0.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcRh2jXh2K31eKsCOvg840Sp40k7PrDqCGn93Q8otfCyveeM2a_p
196	Facultad de Farmacia	Educación	Farmacia	873,46	1	92,521862	619,97612	https://encrypted-tbn0.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcRh2jXh2K31eKsCOvg840Sp40k7PrDqCGn93Q8otfCyveeM2a_p
197	Facultad de Arquitectura y Urbanismo	Educación	Arquitectura y Urbanismo	866,45	1	230,220257	1858,75737	https://s-media-cache-ak0.pinimg.com/originals/ec/3e/fc/ec3efc568bc59bb6ccf7b8c6dcf7c5fe.jpg
198	Facultad de Arquitectura y Urbanismo	Educación	Arquitectura y Urbanismo	900,6	10	161,797607	980,967159	https://s-media-cache-ak0.pinimg.com/originals/ec/3e/fc/ec3efc568bc59bb6ccf7b8c6dcf7

199	Facultad de Arquitectura y Urbanismo	Educación	Arquitectura y Urbanismo	867,5	1	120,137326	937,971199	c5fe.jpg https://s-media-cache-ak0.pinning.com/originals/ec/3e/fc/ec3efc568bc59bb6ccf7b8c6dcf7c5fe.jpg
200	Hospital Clinico Universitario	Salud-Asistencial	Medicina	916,83	11	683,373645	5241,014453	http://i11116.photobucket.com/albums/k563/masverde/masverde027/hospitaluniversitario1.jpg
201	Hospital Clinico Universitario	Salud-Asistencial	Medicina	896,58	4	248,289403	1038,619907	http://i11116.photobucket.com/albums/k563/masverde/masverde027/hospitaluniversitario1.jpg
202	Hospital Clinico Universitario	Salud-Asistencial	Medicina	916,83	11	43,537109	0,218342	http://i11116.photobucket.com/albums/k563/masverde/masverde027/hospitaluniversitario1.jpg
203	Facultad de Odontología	Educación	Odontología	872,86	1	126,155389	659,355869	http://www.notilogia.com/wp-content/uploads/2015/10/Facultad-Odontologia-UCV.jpg
204	Facultad de Odontología	Educación	Odontología	878,42	1	73,306761	331,735068	http://www.notilogia.com/wp-

JardinBotanico

ID	Longitud	Area
1	14368,944356	815660,235852
2	734,608832	12585,158115

Jardineras

ID	Entidad	Capa	Color	TipoLinea	Elevacion	Grosor	Longitud	Area
37	LWPolyline	V_JARDINERA	3	Continuous	0	25	14,618802	9,209444
38	LWPolyline	V_JARDINERA	3	Continuous	0	25	17,323412	18,7139
39	LWPolyline	V_JARDINERA	3	Continuous	0	25	18,427201	20,991025
333	LWPolyline	V_JARDINERA	3	Continuous	0	25	21,750219	20,684451
345	LWPolyline	V_JARDINERA	3	Continuous	0	25	53,83674	100,364966
346	LWPolyline	V_JARDINERA	3	Continuous	0	25	34,106325	60,242412
347	LWPolyline	V_JARDINERA	3	Continuous	0	25	52,462191	58,915958
348	LWPolyline	V_JARDINERA	3	Continuous	0	25	60,230077	32,790451
349	LWPolyline	V_JARDINERA	3	Continuous	0	25	84,294887	182,756655
350	LWPolyline	V_JARDINERA	3	Continuous	0	25	87,924078	157,410255
351	LWPolyline	V_JARDINERA	3	Continuous	0	25	71,852656	25,735334
352	LWPolyline	V_JARDINERA	3	Continuous	0	25	43,962539	17,337772
353	LWPolyline	V_JARDINERA	3	Continuous	0	25	29,336997	10,039166
354	LWPolyline	V_JARDINERA	3	Continuous	0	25	100,598551	473,053063
355	LWPolyline	V_JARDINERA	3	Continuous	0	25	31,249027	22,529488

362	LWPolyline	V_JARDINERA	3	Continuous	0	25	14,794436	8,276584
363	LWPolyline	V_JARDINERA	3	Continuous	0	25	17,685833	11,468655
364	LWPolyline	V_JARDINERA	3	Continuous	0	25	52,202479	35,910107
365	LWPolyline	V_JARDINERA	3	Continuous	0	25	63,613088	57,438058
366	LWPolyline	V_JARDINERA	3	Continuous	0	25	26,918175	28,556852
367	LWPolyline	V_JARDINERA	3	Continuous	0	25	27,921905	32,447653
368	LWPolyline	V_JARDINERA	3	Continuous	0	25	51,339876	153,995947
369	LWPolyline	V_JARDINERA	3	Continuous	0	25	16,373569	11,059702
370	LWPolyline	V_JARDINERA	3	Continuous	0	25	39,691909	88,433927
371	LWPolyline	V_JARDINERA	3	Continuous	0	25	129,345825	342,288412
372	LWPolyline	V_JARDINERA	3	Continuous	0	25	13,234321	7,343379
373	LWPolyline	V_JARDINERA	3	Continuous	0	25	32,51604	16,019921
374	LWPolyline	V_JARDINERA	3	Continuous	0	25	50,020035	89,767028
375	LWPolyline	V_JARDINERA	3	Continuous	0	25	26,747553	42,010059
376	LWPolyline	V_JARDINERA	3	Continuous	0	25	43,496681	71,568415
377	LWPolyline	V_JARDINERA	3	Continuous	0	25	16,287377	14,092336
378	LWPolyline	V_JARDINERA	3	Continuous	0	25	24,724615	22,37068
379	LWPolyline	V_JARDINERA	3	Continuous	0	25	37,500219	54,893678
380	LWPolyline	V_JARDINERA	3	Continuous	0	25	34,599748	25,390454
381	LWPolyline	V_JARDINERA	3	Continuous	0	25	38,82763	53,655009
382	LWPolyline	V_JARDINERA	3	Continuous	0	25	28,723215	43,488564
383	LWPolyline	V_JARDINERA	3	Continuous	0	25	48,938222	20,500621
384	LWPolyline	V_JARDINERA	3	Continuous	0	25	77,068202	142,192872
385	LWPolyline	V_JARDINERA	3	Continuous	0	25	41,95707	60,200065
386	LWPolyline	V_JARDINERA	3	Continuous	0	25	59,82116	57,800718
387	LWPolyline	V_JARDINERA	3	Continuous	0	25	24,686881	18,195465
472	LWPolyline	V_JARDINERA	3	Continuous	0	25	44,577541	85,412613

481	<null>	<null>	0	<null>	0	0	71,22675	229,18629
483	<null>	<null>	0	<null>	0	0	104,980492	294,868263
484	<null>	<null>	0	<null>	0	0	201,623047	1221, 027218
485	<null>	<null>	0	<null>	0	0	220,926385	582,494604
486	<null>	<null>	0	<null>	0	0	131,063528	251,724526
487	<null>	<null>	0	<null>	0	0	132,600656	500,995138
488	<null>	<null>	0	<null>	0	0	76,678466	253,892395
489	<null>	<null>	0	<null>	0	0	51,68979	70,691569
491	<null>	<null>	0	<null>	0	0	220,681084	1355, 494151
492	<null>	<null>	0	<null>	0	0	122,225344	553,954148
493	<null>	<null>	0	<null>	0	0	193,257359	2147, 529803
494	<null>	<null>	0	<null>	0	0	182,472126	982,304445
495	<null>	<null>	0	<null>	0	0	109,40584	748,668287
496	<null>	<null>	0	<null>	0	0	86,693158	440,532459
497	<null>	<null>	0	<null>	0	0	138,931647	972,354512
498	<null>	<null>	0	<null>	0	0	147,52556	563,528722
499	<null>	<null>	0	<null>	0	0	90,328438	384,454822
500	<null>	<null>	0	<null>	0	0	141,960335	363,168657
501	<null>	<null>	0	<null>	0	0	107,577844	518,808951
502	<null>	<null>	0	<null>	0	0	157,43878	960,594548
503	<null>	<null>	0	<null>	0	0	150,471437	203,120719
504	<null>	<null>	0	<null>	0	0	151,647854	168,620782
506	<null>	<null>	0	<null>	0	0	215,958713	182,487619
508	<null>	<null>	0	<null>	0	0	221,979882	136,883096
509	<null>	<null>	0	<null>	0	0	40,429987	41,583214

510	<null>	<null>	0	<null>	0	0	50,847216	55,836271
511	<null>	<null>	0	<null>	0	0	57,884557	55,039841
512	<null>	<null>	0	<null>	0	0	30,534745	31,489023
513	<null>	<null>	0	<null>	0	0	27,385376	16,294315
514	<null>	<null>	0	<null>	0	0	26,074432	45,188501
515	<null>	<null>	0	<null>	0	0	49,488214	98,921776

Manzanas

ID	Longitud	Area
1	1437,982443	102971,31583
2	1032,052163	55462,122784
3	353,711418	7634,263363
4	1240,64315	58680,540994
5	467,870938	9960,920381
6	630,312027	26444,872302
7	1069,115422	52804,4067
8	1934,198896	189059,967534
9	6047,554552	241424,372263
10	272,2416	3305,95257
11	240,211781	545,880899

Plazas

ID	Longitud	Area
4	1222,876469	12889,499181
5	60,473884	224,327381
6	336,222934	4195,861167

Postes

ID	Entidad	Capa	Color	Tipo de línea	Elevacion	Grueso linea	Nombre Ref	Angulo
63	Insert	E_POSTE	6	Continuous	0	25	POSTE	0
74	Insert	E_POSTE	6	Continuous	0	25	POSTE	0
280	Insert	E_POSTE	6	Continuous	0	25	POSTE	0
741	Insert	E_POSTE	6	Continuous	0	25	POSTE	0
742	Insert	E_POSTE	6	Continuous	0	25	POSTE	0
743	Insert	E_POSTE	6	Continuous	0	25	POSTE	0
744	Insert	E_POSTE	6	Continuous	0	25	POSTE	0
745	Insert	E_POSTE	6	Continuous	0	25	POSTE	0
746	Insert	E_POSTE	6	Continuous	0	25	POSTE	0
747	Insert	E_POSTE	6	Continuous	0	25	POSTE	0
748	Insert	E_POSTE	6	Continuous	0	25	POSTE	0
749	Insert	E_POSTE	6	Continuous	0	25	POSTE	0
750	Insert	E_POSTE	6	Continuous	0	25	POSTE	0
751	Insert	E_POSTE	6	Continuous	0	25	POSTE	0
752	Insert	E_POSTE	6	Continuous	0	25	POSTE	0
753	Insert	E_POSTE	6	Continuous	0	25	POSTE	0
754	Insert	E_POSTE	6	Continuous	0	25	POSTE	0
755	Insert	E_POSTE	6	Continuous	0	25	POSTE	0
756	Insert	E_POSTE	6	Continuous	0	25	POSTE	0
757	Insert	E_POSTE	6	Continuous	0	25	POSTE	0
758	Insert	E_POSTE	6	Continuous	0	25	POSTE	0
760	Insert	E_POSTE	6	Continuous	0	25	POSTE	0
761	Insert	E_POSTE	6	Continuous	0	25	POSTE	0
762	Insert	E_POSTE	6	Continuous	0	25	POSTE	0
763	Insert	E_POSTE	6	Continuous	0	25	POSTE	0

764	Insert	E_POSTE	6	Continuous	0	25	POSTE	0
767	Insert	E_POSTE	6	Continuous	0	25	POSTE	0
768	Insert	E_POSTE	6	Continuous	0	25	POSTE	0
769	Insert	E_POSTE	6	Continuous	0	25	POSTE	0
773	Insert	E_POSTE	6	Continuous	0	25	POSTE	0
774	Insert	E_POSTE	6	Continuous	0	25	POSTE	0
827	Insert	E_POSTE	6	Continuous	0	25	POSTE	0
864	Insert	E_POSTE	6	Continuous	0	25	POSTE	0
866	Insert	E_POSTE	6	Continuous	0	25	POSTE	0
868	Insert	E_POSTE	6	Continuous	0	25	POSTE	0
869	Insert	E_POSTE	6	Continuous	0	25	POSTE	0
		Page 1 of 7						
870	Insert	E_POSTE	6	Continuous	0	25	POSTE	0
872	Insert	E_POSTE	6	Continuous	0	25	POSTE	0
873	Insert	E_POSTE	6	Continuous	0	25	POSTE	0
926	Insert	E_POSTE	6	Continuous	0	25	POSTE	0
930	Insert	E_POSTE	6	Continuous	0	25	POSTE	0
931	Insert	E_POSTE	6	Continuous	0	25	POSTE	0
932	Insert	E_POSTE	6	Continuous	0	25	POSTE	0
933	Insert	E_POSTE	6	Continuous	0	25	POSTE	0
935	Insert	E_POSTE	6	Continuous	0	25	POSTE	0
936	Insert	E_POSTE	6	Continuous	0	25	POSTE	0
937	Insert	E_POSTE	6	Continuous	0	25	POSTE	0
938	Insert	E_POSTE	6	Continuous	0	25	POSTE	0
940	Insert	E_POSTE	6	Continuous	0	25	POSTE	0
941	Insert	E_POSTE	6	Continuous	0	25	POSTE	0
942	Insert	E_POSTE	6	Continuous	0	25	POSTE	0
943	Insert	E_POSTE	6	Continuous	0	25	POSTE	0
944	Insert	E_POSTE	6	Continuous	0	25	POSTE	0
945	Insert	E_POSTE	6	Continuous	0	25	POSTE	0
946	Insert	E_POSTE	6	Continuous	0	25	POSTE	0
947	Insert	E_POSTE	6	Continuous	0	25	POSTE	0
948	Insert	E_POSTE	6	Continuous	0	25	POSTE	0
949	Insert	E_POSTE	6	Continuous	0	25	POSTE	0
950	Insert	E_POSTE	6	Continuous	0	25	POSTE	0

951	Insert	E_POSTE	6	Continuous	0	25	POSTE	0
952	Insert	E_POSTE	6	Continuous	0	25	POSTE	0
953	Insert	E_POSTE	6	Continuous	0	25	POSTE	0
954	Insert	E_POSTE	6	Continuous	0	25	POSTE	0
955	Insert	E_POSTE	6	Continuous	0	25	POSTE	0
956	Insert	E_POSTE	6	Continuous	0	25	POSTE	0
957	Insert	E_POSTE	6	Continuous	0	25	POSTE	0
958	Insert	E_POSTE	6	Continuous	0	25	POSTE	0
959	Insert	E_POSTE	6	Continuous	0	25	POSTE	0
960	Insert	E_POSTE	6	Continuous	0	25	POSTE	0
961	Insert	E_POSTE	6	Continuous	0	25	POSTE	0
962	Insert	E_POSTE	6	Continuous	0	25	POSTE	0
963	Insert	E_POSTE	6	Continuous	0	25	POSTE	0
964	Insert	E_POSTE	6	Continuous	0	25	POSTE	0
Page 2 of 7								
965	Insert	E_POSTE	6	Continuous	0	25	POSTE	0
966	Insert	E_POSTE	6	Continuous	0	25	POSTE	0
967	Insert	E_POSTE	6	Continuous	0	25	POSTE	0
968	Insert	E_POSTE	6	Continuous	0	25	POSTE	0
975	Insert	E_POSTE	6	Continuous	0	25	POSTE	0
976	Insert	E_POSTE	6	Continuous	0	25	POSTE	0
981	Insert	E_POSTE	6	Continuous	0	25	POSTE	0
984	Insert	E_POSTE	6	Continuous	0	25	POSTE	0
985	Insert	E_POSTE	6	Continuous	0	25	POSTE	0
986	Insert	E_POSTE	6	Continuous	0	25	POSTE	0
987	Insert	E_POSTE	6	Continuous	0	25	POSTE	0
988	Insert	E_POSTE	6	Continuous	0	25	POSTE	0
989	Insert	E_POSTE	6	Continuous	0	25	POSTE	0
990	Insert	E_POSTE	6	Continuous	0	25	POSTE	0
991	Insert	E_POSTE	6	Continuous	0	25	POSTE	0
992	Insert	E_POSTE	6	Continuous	0	25	POSTE	0
993	Insert	E_POSTE	6	Continuous	0	25	POSTE	0
994	Insert	E_POSTE	6	Continuous	0	25	POSTE	0
995	Insert	E_POSTE	6	Continuous	0	25	POSTE	0
996	Insert	E_POSTE	6	Continuous	0	25	POSTE	0

997	Insert	E_POSTE	6	Continuous	0	25	POSTE	0
998	Insert	E_POSTE	6	Continuous	0	25	POSTE	0
999	Insert	E_POSTE	6	Continuous	0	25	POSTE	0
1000	Insert	E_POSTE	6	Continuous	0	25	POSTE	0
1001	Insert	E_POSTE	6	Continuous	0	25	POSTE	0
1002	Insert	E_POSTE	6	Continuous	0	25	POSTE	0
1003	Insert	E_POSTE	6	Continuous	0	25	POSTE	0
1012	Insert	E_POSTE	6	Continuous	0	25	POSTE	0
1013	Insert	E_POSTE	6	Continuous	0	25	POSTE	0
1014	Insert	E_POSTE	6	Continuous	0	25	POSTE	0
1029	Insert	E_POSTE	6	Continuous	0	25	POSTE	0
1030	Insert	E_POSTE	6	Continuous	0	25	POSTE	0
1031	Insert	E_POSTE	6	Continuous	0	25	POSTE	0
1313	Insert	E_POSTE	6	Continuous	0	25	POSTE	0
1314	Insert	E_POSTE	6	Continuous	0	25	POSTE	0
1315	Insert	E_POSTE	6	Continuous	0	25	POSTE	0
1316	Insert	E_POSTE	6	Continuous	0	25	POSTE	0
1317	Insert	E_POSTE	6	Continuous	0	25	POSTE	0
Page 3 of 7								
1454	Insert	E_POSTE	6	Continuous	0	25	POSTE	0
1455	Insert	E_POSTE	6	Continuous	0	25	POSTE	0
1477	Insert	E_POSTE	6	Continuous	0	25	POSTE	0
1478	Insert	E_POSTE	6	Continuous	0	25	POSTE	0
1479	Insert	E_POSTE	6	Continuous	0	25	POSTE	0
1480	Insert	E_POSTE	6	Continuous	0	25	POSTE	0
1493	Insert	E_POSTE	6	Continuous	0	25	POSTE	0
1494	Insert	E_POSTE	6	Continuous	0	25	POSTE	0
1495	Insert	E_POSTE	6	Continuous	0	25	POSTE	0
1502	Insert	E_POSTE	6	Continuous	0	25	POSTE	0
1511	Insert	E_POSTE	6	Continuous	0	25	POSTE	0
1512	Insert	E_POSTE	6	Continuous	0	25	POSTE	0
1513	Insert	E_POSTE	6	Continuous	0	25	POSTE	0
1514	Insert	E_POSTE	6	Continuous	0	25	POSTE	0
1515	Insert	E_POSTE	6	Continuous	0	25	POSTE	0
1526	Insert	E_POSTE	6	Continuous	0	25	POSTE	0

1527	Insert	E_POSTE	6	Continuous	0	25	POSTE	0
1532	Insert	E_POSTE	6	Continuous	0	25	POSTE	0
1535	Insert	E_POSTE	6	Continuous	0	25	POSTE	0
1545	Insert	E_POSTE	6	Continuous	0	25	POSTE	0
1546	Insert	E_POSTE	6	Continuous	0	25	POSTE	0
1547	Insert	E_POSTE	6	Continuous	0	25	POSTE	0
1548	Insert	E_POSTE	6	Continuous	0	25	POSTE	0
1550	Insert	E_POSTE	6	Continuous	0	25	POSTE	0
1560	Insert	E_POSTE	6	Continuous	0	25	POSTE	0
1561	Insert	E_POSTE	6	Continuous	0	25	POSTE	0
1562	Insert	E_POSTE	6	Continuous	0	25	POSTE	0
1563	Insert	E_POSTE	6	Continuous	0	25	POSTE	0
1585	Insert	E_POSTE	6	Continuous	0	25	POSTE	0
1588	Insert	E_POSTE	6	Continuous	0	25	POSTE	0
1595	Insert	E_POSTE	6	Continuous	0	25	POSTE	0
1596	Insert	E_POSTE	6	Continuous	0	25	POSTE	0
1597	Insert	E_POSTE	6	Continuous	0	25	POSTE	0
1598	Insert	E_POSTE	6	Continuous	0	25	POSTE	0
1599	Insert	E_POSTE	6	Continuous	0	25	POSTE	0
1600	Insert	E_POSTE	6	Continuous	0	25	POSTE	0
1604	Insert	E_POSTE	6	Continuous	0	25	POSTE	0

Page 4 of 7

1605	Insert	E_POSTE	6	Continuous	0	25	POSTE	0
1606	Insert	E_POSTE	6	Continuous	0	25	POSTE	0
1607	Insert	E_POSTE	6	Continuous	0	25	POSTE	0
1608	Insert	E_POSTE	6	Continuous	0	25	POSTE	0
1609	Insert	E_POSTE	6	Continuous	0	25	POSTE	0
1610	Insert	E_POSTE	6	Continuous	0	25	POSTE	0
1611	Insert	E_POSTE	6	Continuous	0	25	POSTE	0
1612	Insert	E_POSTE	6	Continuous	0	25	POSTE	0
1613	Insert	E_POSTE	6	Continuous	0	25	POSTE	0
1671	Insert	E_POSTE	6	Continuous	0	25	POSTE	0
1672	Insert	E_POSTE	6	Continuous	0	25	POSTE	0
1673	Insert	E_POSTE	6	Continuous	0	25	POSTE	0
1677	Insert	E_POSTE	6	Continuous	0	25	POSTE	0

1678	Insert	E_POSTE	6	Continuous	0	25	POSTE	0
1679	Insert	E_POSTE	6	Continuous	0	25	POSTE	0
1680	Insert	E_POSTE	6	Continuous	0	25	POSTE	0
1681	Insert	E_POSTE	6	Continuous	0	25	POSTE	0
1682	Insert	E_POSTE	6	Continuous	0	25	POSTE	0
1683	Insert	E_POSTE	6	Continuous	0	25	POSTE	0
1684	Insert	E_POSTE	6	Continuous	0	25	POSTE	0
1685	Insert	E_POSTE	6	Continuous	0	25	POSTE	0
1686	Insert	E_POSTE	6	Continuous	0	25	POSTE	0
1687	Insert	E_POSTE	6	Continuous	0	25	POSTE	0
1688	Insert	E_POSTE	6	Continuous	0	25	POSTE	0
1689	Insert	E_POSTE	6	Continuous	0	25	POSTE	0
1690	Insert	E_POSTE	6	Continuous	0	25	POSTE	0
1691	Insert	E_POSTE	6	Continuous	0	25	POSTE	0
1692	Insert	E_POSTE	6	Continuous	0	25	POSTE	0
1693	Insert	E_POSTE	6	Continuous	0	25	POSTE	0
1694	Insert	E_POSTE	6	Continuous	0	25	POSTE	0
1695	Insert	E_POSTE	6	Continuous	0	25	POSTE	0
1696	Insert	E_POSTE	6	Continuous	0	25	POSTE	0
1697	Insert	E_POSTE	6	Continuous	0	25	POSTE	0
1698	Insert	E_POSTE	6	Continuous	0	25	POSTE	0
1699	Insert	E_POSTE	6	Continuous	0	25	POSTE	0
1700	Insert	E_POSTE	6	Continuous	0	25	POSTE	0
1701	Insert	E_POSTE	6	Continuous	0	25	POSTE	0
1702	Insert	E_POSTE	6	Continuous	0	25	POSTE	0
		Page 5 of 7						
1703	Insert	E_POSTE	6	Continuous	0	25	POSTE	0
1704	Insert	E_POSTE	6	Continuous	0	25	POSTE	0
1705	Insert	E_POSTE	6	Continuous	0	25	POSTE	0
1706	Insert	E_POSTE	6	Continuous	0	25	POSTE	0
1707	Insert	E_POSTE	6	Continuous	0	25	POSTE	0
1708	Insert	E_POSTE	6	Continuous	0	25	POSTE	0
1709	Insert	E_POSTE	6	Continuous	0	25	POSTE	0
1710	Insert	E_POSTE	6	Continuous	0	25	POSTE	0
1711	Insert	E_POSTE	6	Continuous	0	25	POSTE	0

1712	Insert	E_POSTE	6	Continuous	0	25	POSTE	0
1713	Insert	E_POSTE	6	Continuous	0	25	POSTE	0
1714	Insert	E_POSTE	6	Continuous	0	25	POSTE	0
1715	Insert	E_POSTE	6	Continuous	0	25	POSTE	0
1716	Insert	E_POSTE	6	Continuous	0	25	POSTE	0
1717	Insert	E_POSTE	6	Continuous	0	25	POSTE	0
1718	Insert	E_POSTE	6	Continuous	0	25	POSTE	0
1719	Insert	E_POSTE	6	Continuous	0	25	POSTE	0
1720	Insert	E_POSTE	6	Continuous	0	25	POSTE	0
1721	Insert	E_POSTE	6	Continuous	0	25	POSTE	0
1722	Insert	E_POSTE	6	Continuous	0	25	POSTE	0
1723	Insert	E_POSTE	6	Continuous	0	25	POSTE	0
1724	Insert	E_POSTE	6	Continuous	0	25	POSTE	0
1725	Insert	E_POSTE	6	Continuous	0	25	POSTE	0
1726	Insert	E_POSTE	6	Continuous	0	25	POSTE	0
1727	Insert	E_POSTE	6	Continuous	0	25	POSTE	0
1732	Insert	E_POSTE	6	Continuous	0	25	POSTE	0
1733	Insert	E_POSTE	6	Continuous	0	25	POSTE	0
1734	Insert	E_POSTE	6	Continuous	0	25	POSTE	0
1735	Insert	E_POSTE	6	Continuous	0	25	POSTE	0
1736	Insert	E_POSTE	6	Continuous	0	25	POSTE	0
1737	Insert	E_POSTE	6	Continuous	0	25	POSTE	0
1738	Insert	E_POSTE	6	Continuous	0	25	POSTE	0
1739	Insert	E_POSTE	6	Continuous	0	25	POSTE	0
1740	Insert	E_POSTE	6	Continuous	0	25	POSTE	0
1741	Insert	E_POSTE	6	Continuous	0	25	POSTE	0
1742	Insert	E_POSTE	6	Continuous	0	25	POSTE	0
1743	Insert	E_POSTE	6	Continuous	0	25	POSTE	0
Page 6 of 7								
1744	Insert	E_POSTE	6	Continuous	0	25	POSTE	0
1745	Insert	E_POSTE	6	Continuous	0	25	POSTE	0
1746	Insert	E_POSTE	6	Continuous	0	25	POSTE	0
1747	Insert	E_POSTE	6	Continuous	0	25	POSTE	0
1748	Insert	E_POSTE	6	Continuous	0	25	POSTE	0
1749	Insert	E_POSTE	6	Continuous	0	25	POSTE	0

1750	Insert	E_POSTE	6	Continuous	0	25	POSTE	0
1751	Insert	E_POSTE	6	Continuous	0	25	POSTE	0
1752	Insert	E_POSTE	6	Continuous	0	25	POSTE	0
1753	Insert	E_POSTE	6	Continuous	0	25	POSTE	0
1754	Insert	E_POSTE	6	Continuous	0	25	POSTE	0
1755	Insert	E_POSTE	6	Continuous	0	25	POSTE	0
1756	Insert	E_POSTE	6	Continuous	0	25	POSTE	0
1757	Insert	E_POSTE	6	Continuous	0	25	POSTE	0
1758	Insert	E_POSTE	6	Continuous	0	25	POSTE	0
1759	Insert	E_POSTE	6	Continuous	0	25	POSTE	0
1760	Insert	E_POSTE	6	Continuous	0	25	POSTE	0
1761	Insert	E_POSTE	6	Continuous	0	25	POSTE	0
1762	Insert	E_POSTE	6	Continuous	0	25	POSTE	0
1763	Insert	E_POSTE	6	Continuous	0	25	POSTE	0
1764	Insert	E_POSTE	6	Continuous	0	25	POSTE	0
1765	Insert	E_POSTE	6	Continuous	0	25	POSTE	0
1766	Insert	E_POSTE	6	Continuous	0	25	POSTE	0
1767	Insert	E_POSTE	6	Continuous	0	25	POSTE	0
1768	Insert	E_POSTE	6	Continuous	0	25	POSTE	0
1769	Insert	E_POSTE	6	Continuous	0	25	POSTE	0
1770	Insert	E_POSTE	6	Continuous	0	25	POSTE	0

Quebradas

ID	Entidad	Capa	Color	TipoLinea	Elevacion	Grosor	Longitud
1	LWPolyline	H_QUEBRADAS	5	QUEBRADA	0	25	11,553754
2	LWPolyline	H_QUEBRADAS	5	QUEBRADA	0	25	19,76333
3	LWPolyline	H_QUEBRADAS	5	QUEBRADA	0	25	11,371
4	LWPolyline	H_QUEBRADAS	5	QUEBRADA	0	25	29,140892
5	LWPolyline	H_QUEBRADAS	5	QUEBRADA	0	25	212,941738
6	LWPolyline	H_QUEBRADAS	5	QUEBRADA	0	25	54,824027
7	LWPolyline	H_QUEBRADAS	5	QUEBRADA	0	25	396,133243
8	LWPolyline	H_QUEBRADAS	5	QUEBRADA	0	25	161,587405
9	LWPolyline	H_QUEBRADAS	5	QUEBRADA	0	25	87,113755
10	LWPolyline	H_QUEBRADAS	5	QUEBRADA	0	25	32,544359
11	LWPolyline	H_QUEBRADAS	5	QUEBRADA	0	25	102,153454

12	LWPolyline	H_QUEBRADAS	5	QUEBRADA	0	25	182,368072
13	LWPolyline	H_QUEBRADAS	5	QUEBRADA	0	25	93,452733
14	LWPolyline	H_QUEBRADAS	5	QUEBRADA	0	25	73,94235
15	LWPolyline	H_QUEBRADAS	5	QUEBRADA	0	25	103,48423
16	LWPolyline	H_QUEBRADAS	5	QUEBRADA	0	25	115,938616
17	LWPolyline	H_QUEBRADAS	5	QUEBRADA	0	25	54,457229
18	LWPolyline	H_QUEBRADAS	5	QUEBRADA	0	25	72,301911
19	LWPolyline	H_QUEBRADAS	5	QUEBRADA	0	25	110,97349
20	LWPolyline	H_QUEBRADAS	5	QUEBRADA	0	25	49,077291
21	LWPolyline	H_QUEBRADAS	5	QUEBRADA	0	25	79,123669
22	LWPolyline	H_QUEBRADAS	5	QUEBRADA	0	25	122,062001
23	LWPolyline	H_QUEBRADAS	5	QUEBRADA	0	25	31,521383
24	LWPolyline	H_QUEBRADAS	5	QUEBRADA	0	25	182,285937
25	LWPolyline	H_QUEBRADAS	5	QUEBRADA	0	25	76,448589
26	LWPolyline	H_QUEBRADAS	5	QUEBRADA	0	25	75,82254
27	LWPolyline	H_QUEBRADAS	5	QUEBRADA	0	25	125,054108
28	LWPolyline	H_QUEBRADAS	5	QUEBRADA	0	25	43,861697
31	LWPolyline	H_QUEBRADAS	5	QUEBRADA	0	25	210,953537
32	LWPolyline	H_QUEBRADAS	5	QUEBRADA	0	25	171,812649
33	Insert	H_QUEBRADAS	5	QUEBRADA	0	25	2,370111

Rampas

ID	Longitud	Area
1	59,042843	132,690948
2	49,487801	82,247581
3	76,348569	91,3377
4	82,072187	160,156787
5	70,198768	112,93774

Vialidad

ID	Nombre	Longitud	Area
1	Sin información	128,607356	339,192928
2	Sin información	6,894319	0,03305
3	Sin información	321,247587	1034,520824
4	Sin información	873,747018	2523,802358
5	Av. Las Acacias	1157,38169	16828,497435
6	Calle Interna UCV	1836,207399	8620,746425
7	Sin información	413,989513	2084,353247
8	Sin información	43,221056	2,522435

9	Sin información	306,101011	3551,701367
10	Av. Las Acacias	262,10814	2010,178984
11	Sin información	11,325952	1,398429
12	Sin información	830,105611	2357,013495
13	Av. Minerva	1680,170669	7265,91589
14	Sin información	6,481975	0,095445
15	Sin información	22,514629	0,155536
16	Sin información	79,372405	157,538881
17	Sin información	8,685465	0,15859
18	Sin información	3,228276	0,016201
19	Sin información	3,585991	0,022336
20	Sin información	6,499583	0,073865
21	Sin información	1,963812	0,005806
22	Sin información	1655,588427	18593,629228
23	Sin información	31,236211	0,724083
24	Sin información	86,654552	30,42636
25	Sin información	4255,785443	17736,145441
26	Sin información	205,513209	1649,493949
27	Calle Interna UCV	2891,224717	20460,847835
28	Calle Paramaconi	5901,99249	14016,458855
29	Sin información	211,754455	944,904056

APÉNDICE 4. Tabla de reporte de atributos para PUNTOS DE INTERÉS

Accesos

OBJECTID	NOMBRE
1	Acceso al Hospital Clínico
2	Acceso Calle Minerva
3	Acceso Las Tres Gracias
4	Acceso Puerta Tamanaco

Bibliotecas

ID	NOMBRE	UBICACION	DIRECCION	TELEFONO	FAX	E_MAIL	RESPONSABLE	WEB
1	Biblioteca Escuela de Periodismo	Sin información	Sin información	Sin información	Sin información	Sin información	Sin información	Sin información
2	Biblioteca "Humberto García Arocha"	Instituto de Medicina Experimental	Ciudad Universitaria, Edf. del Instituto de Medicina Experimental, piso 4, Los Chaguaramos	(0212) 605336 7/3409/ 3500/36 80	(0212) 605351 1/3360	bibhga@med.ucv.ve	Lic. Sandra Mayor	http://www.med.ucv.ve/Biblioteca/
5	Biblioteca "Prof. Jose M. Forero"	Escuela de Bioanálisis	Facultad de Medicina, Ciudad Universitaria, Edf. de la Escuela de Bioanálisis. Los Chaguaramos,	(0212) 605331 9	Sin información	jimenezn@med.ucv.ve	Lic. Nisbeth Jiménez	http://www.med.ucv.ve/biblioteca/bioanalisis/

6	Biblioteca "Louis Pasteur" (2006)	Instituto de Inmunología	Caracas - Distrito Federal Ciudad Universitaria, Edf. del Instituto de Inmunología, P.B., Módulo 2 Los Chaguaramos, Caracas - Distrito Federal	(0212) 605350/9/3508/693476/7/4086/7452	(0212) 6932815/2734	paolini@camelot.rect.ucv.ve	Lic. Eladia Paolini	Sin información
8	Biblioteca "Alberto Maekelt"	Instituto de Medicina Tropical, Facultad de Medici	Ciudad Universitaria, Edf. del Instituto de Medicina Tropical, P.B., Los Chaguaramos Caracas - Distrito Federal	(0212) 6053539	Sin información	romero@camelot.rect.ucv.ve	Br. Luisa Paz	Sin información
9	Biblioteca "Lic. Olga Blanco de Liendo Coll"	Escuela de Nutrición y Dietética, Facultad de Medi	Ciudad Universitaria, Edf. Residencias, piso 4, Los Chaguaramos Caracas - Distrito Federal	(0212) 6053378	Sin información	Sin información	Sra. Raiza Rivas de Torres	Sin información
11	Centro de Informacion y	Linea Curricular APS-MPS -	Ciudad Universitaria, Edf. de la	(0212) 6067768	Sin información	Sin información	TSU Isabel Talavera	Sin información

	Documentación "Francisco Urdaneta"	Facultad de Medicina	Escuela Luis Razetti, Los Chaguaramos. Caracas - Distrito Federal					
12	Biblioteca del Centro Nacional de Reumatología, Diálisis y Transplantes (2013)	Ministerio de Salud y Desarrollo Social	Ciudad Universitaria, Hospital Clínico Universitario, Sótano, Los Chaguaramos Caracas - Distrito Federal	(0212) 6930271	(0212) 6067595	cner@reacciun.ve	Dr. Martín Rodríguez Betancourt	Sin información
14	Biblioteca de Ciencias Morfológicas "Guillermo Perez Bocalandro"	Instituto Anatómico José Izquierdo	Ciudad Universitaria, Edf. del Instituto Anatómico José Izquierdo, P.B., Los Chaguaramos. Caracas - Distrito Federal	(0212) 6053436	Sin información	Sin información	Prof. Alcides Alvarez	Sin información
15	Biblioteca del Instituto Nacional de Higiene "Rafael Rangel"	Departamento de Información y Divulgación Científica	Ciudad Universitaria, Edf. del Instituto Nacional de Higiene, piso 4, Los Chaguaramos. Caracas -	(0212) 6052074/4797	(0212) 6935074	Sin información	Lic. Rosa María Rojas	Sin información

16	Biblioteca "Dr. José A. O'daly"	Instituto Anatomopatológico (2003)	Distrito Federal Ciudad Universitaria, Edf. Instituto Anatomopatológico, piso 1, Los Chaguaramos Caracas - Distrito Federal	(0212) 6053463 /4050	(0212) 6053427-28 /3463	hernadoc@camelot.rect.ucv.ve / biblioiap@epidauro	Lic. Carol Hernandez	Sin información
17	Centro de Documentación Unidad de Promoción y Desarrollo de la Investigación Clínica en Medicina	Decanato de la Facultad de Medicina	Ciudad Universitaria, Decanato de la Facultad, P.B.	(0212) 6053338 / 3330 / 3340 / 6067759	(0212) 6053616	mmora@med.ucv.ve	Lic. Elizabeth Mora	http://www.med.ucv.ve/postgrado/centro1.htm
18	Biblioteca Central de la Facultad de Ingeniería	Facultad de Ingeniería	Ciudad Universitaria, Facultad de Ingeniería, al lado del Auditorio de la Facultad de Ingeniería, Los Chaguaramos Caracas - Distrito Capital	(0212) 605-3062 / 3083 / 3194	(0212) 605-3194	Sin información	Lic. Miguel Del Duca	http://biblioteca.ing.ucv.ve
21	Biblioteca "Dr. Virgil"	Ciudad Universitaria,	Edf. de Geología,	(58212) 605-	(0212) 605-	Sin información	Lic. Morella Mikaty de	http:

	D. Winkler"	Facultad de Ingeniería	Química y Petróleo, piso 3, Los Chaguaramos. Caracas - Distrito Capital	3195	3120		Castillo	//bibliogeo.ing.ucv.ve
22	Biblioteca de la Escuela de Ingeniería Civil (Sanitaria)	Ciudad Universitaria, Facultad de Ingeniería,	Edf. Ingeniería Sanitaria, piso 3, Los Chaguaramos. Caracas - Distrito Capital	(58212) 605-3036	Sin información	Sin información	Lic. Aura Marina Berroterán	http://bibliosant.ing.ucv.ve
23	Biblioteca de la Escuela de Ingeniería Eléctrica "Prof. Moises Szponka"	Ciudad Universitaria, Facultad de Ingeniería,	Edf. de la Escuela de Ingeniería Eléctrica, piso 2, Los Chaguaramos	Sin información	Sin información	Sin información	Sin información	Sin información
24	Biblioteca de la Escuela de Ingeniería Mecánica	Ciudad Universitaria, Facultad de Ingeniería,	Edf. de la Escuela de Ingeniería Mecánica, nivel sótano, Los Chaguaramos	(58212) 605-1785 / 1786	(58212) 605-3156	Sin información	Lic. Marisela Segura	http://bibliomec.ing.ucv.ve
25	Biblioteca de la Escuela de Ingeniería Metalúrgica	Ciudad Universitaria, Facultad de Ingeniería	Edf. de la Escuela de Ingeniería Metalúrgica, piso 3, (frente a la Facultad de Farmacia), Los Chaguaramos	(58212) 605-1656	(58212) 605-1515		Lic. Sanny Trujillo	http://bibliomet.ing.ucv.ve

26	Biblioteca de la Escuela de Ingeniería Química y Petróleo	Ciudad Universitaria, Facultad de Ingeniería	df. de la Geología, Química y Petróleo, PB. Los Chaguaramos. Caracas - Distrito Capital	(58212) 605-3198	(58212) 605-3178	Sin información	Lic. Leudith Figuera	http://biblioqyp.ing.ucv.ve/
27	Biblioteca del Instituto de Materiales y Modelos Estructurales (IMME)	Facultad de Ingeniería	Edf. del Instituto de Materiales y Modelos Estructurales, nivel superior, Los Chaguaramos. Caracas - Distrito Capital	(58212) 605-3143 / 1748	(58212) 605-3143	Sin información	Thais Estrada	http://bibimme.ing.ucv.ve/
29	Biblioteca Alonso Gamero	Sin información	Biblioteca de la Facultad de Ciencias - UCV. ... Av. Los Ilustres, Los Chaguaramos, Facultad de Ciencias, Universidad Central de Venezuela Caracas	(0212) 605-16-62	(58212) 605-2136	Sin información	Sin información	http://biblioteca.ciens.ucv.ve/infgen.html
30	Biblioteca FaCES	Edificio de FaCES	Sin información	Sin información	Sin información	Sin información	Sin información	http://www.faces.ucv.ve/biblioteca/index.htm
31	Biblioteca	Facultad de	Sin	Sin	Sin	Sin	Sin	Sin

	Boris Bunimov	Ciencias Jurídicas y Políticas	información	información	información	bibliotecaborisbunimov@gmail.com	información	información
32	Biblioteca "WILLY OSSOTT"	Facultad De Arquitectura Y Urbanismo	Ciudad Universitaria, Edf. de la Facultad de Arquitectura y Urbanismo,P.B ., Los Chaguaramos	(0212) 605198 9 / 1988	(0212) 605193 6	amoros@villanueva.arq.ucv.ve	Dr. Ángel Moros	Sin información

Cafetines

ID	NOMBRE	UBICACION
1	DELICIAS DIETETICAS, C.A	Cafetín y restaurante ubicado en la Facultad de Ciencias , Plaza del Profesor.
2	CAFETIN TRASBORDO UCV S.R.L.	Cafetín ubicado detrás del edificio de transbordo Escuela de Administración y Contaduría.
3	CORPORACION G.D.C.G, C.A	Cafetín y restaurante ubicado en el sótano de la Facultad de Odontología.
5	INVERSIONES ZUROMA, C.A	Cafetín y restaurante ubicado en la planta baja de la Facultad de Farmacia.
6	BAPERO, C.A	Cafetín y restaurante ubicado entre el Instituto Anatómico y el Instituto de Medicina Experimental.
7	CAFETERIA AVP, C.A	Cafetín y restaurante ubicado frente a la Escuela de Comunicación Social y
8	CAFETERIA MANA 2004	detrás de las canchas de tenis - complejo deportivo UCV. Cafetín ubicado en frente de la entrada principal a la

C.A	Facultad de Humanidades.
9 CAFETIN ARQUITECTURA SOTO Y SALAS C.A	Cafetín y restaurante ubicado en la planta baja Facultad de Arquitectura.
10 CAFETIN ESTADISTICA	Cafetín ubicado en la plaza al lado de la Escuela de Estadística.
12 CAFETIN LA PISCINA S.R.L	Cafetín y restaurante ubicado dentro del complejo deportivo UCV - la piscina
13 CAFETIN ESCUELA DE EDUCACION U.C.V. C.A	Cafetín y restaurante ubicado detrás del edificio de trasbordo Escuela de Educación.
14 CAFETIN SOCIOLOGIA, R.L	Cafetín y restaurante ubicado entre el edificio de la escuela de Comunicación Social y la Escuela de Trabajo Social
15 EL MUNDO DE DANNY C.A	Cafetín ubicado dentro del Instituto Anatómico.
16 INVERSIONES CK 221 C.A	Cafetín ubicado en la Facultad de Ciencias, cancha de beisbol.
17 INVERSIONES ALIMENTICIAS ORFEKA, C.A	Cafetín y restaurante ubicado en la Facultad de Ciencias , Plaza del Profesor
18 INVERSIONES SUCURSAL DEL CIELO S.R.L.	Cafetín y restaurante ubicado dentro del instituto de Medicina Tropical.
19 SERVICIOS ALIMENTICIOS VIETNAMAR, C.A	Cafetín y restaurante ubicado en el Instituto de Medicina Experimental.
20 KIOSKO EL REDONDO S.R.L	Cafetín ubicado diagonal a las canchas de la Facultad de Ciencias
21 LUNCHERIA GERARDO	Cafetín y restaurante ubicado frente a la Escuela de Derecho en la plaza el
22 INVERSIONES OLI UR C.A.	Cafetín y restaurante ubicado en la planta baja de la Facultad de Ciencias

Estacion_de_Metro

ID NOMBRE

- 1 Estación Ciudad Universitaria

ObrasDeArte

ID	TITULO	AUTOR	AÑO	DESCRIPCION	FOTO
1	Progresión rítmica en tres movimientos	Alirio Oramas	1954	Se encuentra ubicado en la biblioteca central, piso 12, otro de los tesoros escondidos de la ciudad universitaria, está hecha de mosaicos vítreos industriales 2 por 2, sus dimensiones son: lado A 168 por 434 cm y lado B 168 por 547 cm.	https://encrypted-tbn0.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcSmXFxzIT4YaT2wFEWEDoJZ9PhOW2vqb3EB1ctjn4cSbxItRxGuA
2	Sin título	Alejandro Otero	1954	Se encuentra en la biblioteca de ingeniería, concebida casi como una formación escultórica, la singular arquitectura se ha enriquecido con su fachada norte con un mural del pintor venezolano Alejandro otero, el artista integra su diseño al de dos amplias vidrieras rectangulares, intercalando una composición geométrica ordenada por franjas paralelas con determinadas direccionales convergentes y divergentes.	https://encrypted-tbn0.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcT0uJbaf4ugYH2mV0QYjvkW-awexfv98us8AjaGv-LcqsCdDWRQQ
3	Sin título	Alejandro Otero	1954	Se encuentra ubicado en el edificio principal de la escuela de ingeniería, son dos composiciones similares realizadas con mosaicos y varillas de metal incrustadas en la pared. por la entrada principal, piso 1, frente a la escalera.	http://1.bp.blogspot.com/-kxYvyOqfYBo/TqxT34EU7ZI/AAAAAAAAATM/7KUwy6eqjuAs1600/3.jpg
4	Sin título	Alejandro Otero	1954	se encuentra ubicado en el auditorio de ingeniería, el artista regresa a Venezuela, luego de su estadía en París (1952) y	http://1.bp.blogspot.com/-MJgajulnBt4/TqxT4-wTcJI/AAAAAAAAATU/axUAJ6Js42g/s320/4.jpg

				participa en la experiencia colectiva de la “Síntesis de las Artes Mayores” organizada por el arquitecto Carlos Raúl Villanueva.	
5	Sin título	Mateo Manaure	1954	Se encuentra ubicado en el edificio del aula Magna entre corredor cubierto y las taquillas. Mosaicos vítreos industriales de 2 x 2 cm Dimensiones: 308,5 x 1000 cm.	http://2.bp.blogspot.com/-SEiXv0WiXwU/TqxT7qPkXII/AAAAAAAAATc/ZCqi00WEx7c/s320/5.jpg
6	Sin título	Mateo Manaure	<null >	Se encuentra ubicado en la ciudad universitaria de caracas, con exactitud en la escuela de ingeniería Básica.	http://1.bp.blogspot.com/-r4OJkNX4i3U/TqxT9dNDSmI/AAAAAAAAATk/9WnIn0kzNyU/s320/6.jpg
ID	TITULO	AUTOR	AÑO	DESCRIPCION	FOTO
7	Sin título	Mateo Manaure	<null >	Se encuentra ubicado en la ciudad universitaria de caracas específicamente en el hospital clínico universitario	http://2.bp.blogspot.com/--zXw8do349Q/TqxUByOzimI/AAAAAAAAATs/4AH2HDrifbs/s320/7.jpg
8	Sin título	Mateo Manaure	1954	El mural se encuentra ubicado en el edificio de la sala de conciertos, fachada este. Manaure se adapta a la curva de la fachada-techo de la sala organizando diferentes composiciones, parcelando en tres franjas la longitud del espacio.	http://1.bp.blogspot.com/-xrd0JHVUlsQ/TqxUC7SP_DI/AAAAAAAAAT0/vk96ZA8CH4s/s320/8.jpg
9	Sin título	Mateo Manaure	<null >	Se encuentra en la terraza del piso 7 del edificio del hospital clínico El pintor Manaure ha modificado el carácter del ambiente al componer en diferentes aspectos arquitectónicos armonizaciones de elementos.	http://1.bp.blogspot.com/-u0tYT75nzsY/TqxUD7j2IiI/AAAAAAAAAT8/oi4F48qhBdI/s1600/9.jpg
10	Sin título	Mateo Manaure	1954	se encuentra en el corredor cubierto a un lado de la biblioteca central es un mural abstracto geométrico en el cual se contemplan perfectamente los colores azul, rojo, blanco y negro.	http://2.bp.blogspot.com/-HbX-ci9KAcU/TqxUF07VSsI/AAAAAAAUE/3TXil72N4aA/s320/10.jpg
11	Sin Título	Mateo Manaure	1954	se encuentra en el edificio del Paraninfo. Fachada norte. esta obra de Mateo Manaure abarca toda la fachada de la parte norte	http://1.bp.blogspot.com/-wYU4RtamAcM/TqxUIu2OV_I/AAAAAAAAAUM/uuRJ2HNXNCK/s320/11.jpg

12	Sin Título	Mateo Manaure	1954	del edificio, está hecho de cerámica esmaltada y sus dimensiones son 945cm x 16720 cm. Se encuentra ubicado en la Plaza Cubierta del Rectorado. Es un bimural de estructura de concreto y cerámica esmaltada que se encuentra junto al pastor de nubes, sus dimensiones son Cara A: 302x1196 cm Cara B: 302,5x 1196 cm	http://2.bp.blogspot.com/-AHZUuTEEV2Q/TqxULNIVawI/AAAAAAAAAUU/DWhtnk5fjDM/s320/12.jpg
13	SinTítulo	Mareo Manaure	<null >	Se encuentra ubicado en la Facultad de Ciencias, fachada del edif. De Talleres. Mural en relieve, Metálico	http://3.bp.blogspot.com/-3QFPecFdgp/TqxUNJrpWII/AAAAAAAAAUc/9T3g23pxFvQ/s320/13.jpg
14	Sin título	Francisco Narvaez	1951	Se encuentra ubicado en el comedor universitario, es un mural en cerámica esmaltada para la fachada de la antigua cafetería, mutilado en los trabajos de remodelación del comedor universitario.	http://2.bp.blogspot.com/-WcGcNBetVNU/TqxURYfr00I/AAAAAAAAAUk/zbX820xtGLE/s320/14.jpg
ID	TITULO	AUTOR	AÑO	DESCRIPCION	FOTO
15	Sin título	Francisco Narváez	<null >	Ubicada en el edificio en la capilla del hospital clínico universitario, podemos apreciar una imponente pintura mural al fresco.	http://3.bp.blogspot.com/-SrBvd4J0LdY/TqxUTVYZFmI/AAAAAAAAAUs/4zpUN-wbsig/s320/15.jpg
16	Sin título	Francisco Narváez	<null >	Se encuentra Ubicado en el instituto Anatómico de la Universidad, elaborado en cerámica esmaltada, esta obra fue ejecutada por la ceramista María Luisa Tovar.	http://2.bp.blogspot.com/-RJ0LhKhNaY4/TqxUXSWernI/AAAAAAAAAU0/WACifBG3jQI/s320/16.jpg
17	Sin título	Francisco Narvaez	1950	Ubicado en el instituto de medicina experimental. Elaborada con cerámica esmaltada y ejecutado por la ceramista María Luisa Tovar.	http://4.bp.blogspot.com/-GhFlaxDr4Ac/TqxUbvyyHUI/AAAAAAAAAU8/anZge8xhZH8/s320/17.jpg
18	Sin título	Victor Valera	1955	Se encuentra ubicado en la facultad de ciencias jurídicas y políticas. En la planta baja junto a la rampa en la entrada principal, su grafismo es fundamental en cada una de las divisiones, una con fondo negro y otra con fondo blanco.	http://1.bp.blogspot.com/-khKvsK4qFT0/TqxUd4BaZ4I/AAAAAAAAAVE/TRVIF4IE6NM/s320/18.jpg

19	Sin título	Víctor Valera	1956	Se encuentra ubicado en la Facultad de Ciencias Jurídicas y Políticas En el muro que hay frente a la rampa, se plantea verticalmente un orden cromático que trata de concretar una armonía con los mínimos recursos. Sobre fondo gris, líneas amarillas y blancas establecen relaciones rítmicas valorando el aspecto línea-color.	http://2.bp.blogspot.com/-Eq05zZmoiEw/TqxUfPf3zqI/AAAAAAAAAVM/1Efo2Dsn13Q/s320/19.jpg
20	Sin titulo	Víctor Valera	1956	se encuentra ubicado en el Hall de la Biblioteca	http://1.bp.blogspot.com/-WGRvGktnnU/TqxUhAIF6aI/AAAAAAAAAVU/qKPAaOG9Efo/s320/20.jpg
21	Sin titulo	Pascual Navarro	1954	Ubicado en la antigua oficina de Ediciones UCV (frente a los ascensores del Edificio de la Biblioteca). Uno de los tesoros escondidos de la ciudad universitaria es un mural de pascual navarro.	http://3.bp.blogspot.com/-tEhenBKBD_4/TqxUiMqEOBI/AAAAAAAAAVc/qXfuj-Wg6zs/s320/21.jpg
22	Sin Título	Pascual Navarro	1954	Se encuentra ubicado en la Plaza Cubierta del Rectorado. Al lado del edificio de Paraninfo. Este mural, soportado sobre una estructura de concreto (Mosaicos vítreos industriales de 2 x 2 cm), separa los espacios abiertos de la Plaza Cubierta de un pequeño espacio que acoge la salida lateral del Paraninfo, una de las tres grandes salas que se encuentran en el Centro Directivo-Cultural.	http://2.bp.blogspot.com/-5K7ZK_tck0s/TqxUkIf-JaI/AAAAAAAAAVk/3hqOa7Kf5jw/s320/22.jpg
ID	TITULO	AUTOR	AÑO	DESCRIPCION	FOTO
23	Sin titulo	Carlos González Bogen	1954	Se encuentra ubicado en el edificio de la Biblioteca Central, piso inferior, frente a la sala de Humanidades Es un mural abstracto geométrico, con predominio de la línea horizontal y vertical. El mural se extiende verticalmente, abarcando dos niveles	http://3.bp.blogspot.com/-ncI89gNOn1k/TqxUIU15DiI/AAAAAAAAAVs/O8RvEZ4OpA0/s320/23.jpg

			arquitectónicos, conjuntamente con la escalera, el mural se transforma en una estructura dinámica, de superposición de elementos y líneas.	
24	Sin título	Carlos Gonzales bogen	<null > Se encuentra ubicado en el estadio olímpico (Futbol) La estructura compositiva del mural, está realizado sobre la base de planos rectangulares ocres, grises, lilas y negros, que se destacan sobre un fondo blanco, equilibrando los valores tonales	http://3.bp.blogspot.com/-tYPkInSnQCw/TqxUmlKfql/AAAAAAAAAAV0/tqOdWOvLfA/s320/24.jpg
25	Sin título	Carlos Gonzales Bogen	<null > Se encuentra ubicado en el estadio olímpico (Futbol) La estructura compositiva del mural, está realizado sobre la base de planos rectangulares ocres, grises, lilas y negros, que se destacan sobre un fondo blanco, equilibrando los valores tonales	http://2.bp.blogspot.com/-ea50Tt8wQhg/TqxUnjdw7I/AAAAAAAAAAV8/fofMOE3gw3s/s320/25.jpg
26	Un elemento estático en 5 posiciones	Oswaldo Vigas	1951 Es un mural con fondo gris y con destellos de colores que adorna la Plaza del Rectorado. Edificio de Comunicaciones.	http://4.bp.blogspot.com/-sCKODYptd6Q/TqxUow-xb-I/AAAAAAAAAAWE/ZYIPKY7b4Mw/s320/26.jpg
27	Un elemento - Personaje Triple	Oswaldo Vigas	1954 Un mural con mosaicos artesanales venecianos ubicado en el Edificio del Rectorado. Fachada este.	http://3.bp.blogspot.com/-iRA9I1ZoilM/TqxUqWk7RTI/AAAAAAAAAAWM/oUWkb9dIzS8/s320/27.jpg
28	Un elemento-personaje vertical en evolución horizontal	Oswaldo Vigas	1954 Mosaico hecho con Teselas de cerámica, arcilla y piedra ubicado en el Edificio del Rectorado	http://1.bp.blogspot.com/-0QGEM5NbBiE/TqxUsVKbvCI/AAAAAAAAAAWU/jHS1WoRISG0/s320/28.jpg
29	Sin Título	Armando Barrios	1953 Está ubicado en Patio de Honor actualmente Plaza del Rectorado. Edificio del Museo. Fachada oeste al extremo norte. Barrios utilizó en su obra el morado, azul, amarillo y blanco, colores que le otorgan una cierta distinción al edificio.	http://3.bp.blogspot.com/-0Xd4QTOcURM/TqxUuRI_11I/AAAAAAAAAAWc/a-2Iync_2BA/s320/29.jpg
30	Composición Estática /	Oswaldo Vigas	1954 Plaza de Rectorado, edificio del Museo, extremo	https://encrypted-

	Composición Dinámica		sur.	tbn0.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcTw-3rwgDgca98VjiGwHRw8_TuIjjCECpnY3YuEL4hPZeQIUwOzXA	
31	Sin título	Armando Barrios	1951	Mural de mosaicos vítreos industriales ubicado en la Ciudad Universitaria de Caracas, Estadio Olímpico (Futbol)	http://1.bp.blogspot.com/-yZjKLuPPo3U/TqxUvG87EYI/AAAAAAAAAWk/-BAWL-nPUA0/s320/30.jpg Sin Información
32	Sin Título	Wilfredo Lam	1957	Se encuentra ubicado en el Edificio del Instituto Botánico. Vestíbulo Mural en Relieve. Mosaico de cerámica esmaltada y mosaicos industriales.	
33	Sin Título	Fernand Leger	1954	Plaza Cubierta del Rectorado.	http://1.bp.blogspot.com/-AlsXqFMVDuA/TqxUyr-lwxI/AAAAAAAAAW0/YLXPYkYphT4/s320/32.jpg
34	Sin Título	Fernand Leger	1954	Plaza Cubierta del Rectorado.	http://3.bp.blogspot.com/-p3dTdOT6qcA/TqxU1cmckBI/AAAAAAAAAW8/8v85I10cW4Q/s320/33.jpg
35	Sin Título	Fernand Leger	1954	Plaza Cubierta del Rectorado.	http://4.bp.blogspot.com/-Jvjw9BAJD0M/TqxU3fVLJ6I/AAAAAAAAAXE/ISpkUtnbOPM/s320/34.jpg
36	Sonoridad, y Siluetas en relieve	Sophie Taeuber-arp	1956	Ubicada en la Biblioteca de Psicología	http://4.bp.blogspot.com/-kIMy2jY9mu0/TqxU4uDzxiI/AAAAAAAAAXM/0YoR5-X2P6U/s320/35.jpg
37	Sin titulo	Pedro León Zapata	2000	Se encuentra ubicada en la Entrada de la Ciudad Universitaria por Plaza Venezuela	http://3.bp.blogspot.com/-7cfQialO84w/TqxU7Kw35-I/AAAAAAAAAXU/hJWdcSxSghY/s320/36.jpg
38	Sin titulo	Andre Block	1954	Edificio de Comunicaciones (lado oeste de la plaza del Rectorado) dentro de la sede del banco de Venezuela (antigua oficina de correo) es un mural en relieve.	http://2.bp.blogspot.com/-Ssn93MTIhZs/TqxU8yOI7VI/AAAAAAAAAXc/ohTAfKXxCoQ/s320/37.jpg
39	Fechas Magnas De la Universidad	Pedro León Castro	1954	Se encuentra ubicada en el edificio del Rectorado, en el Salon de Sesiones del Consejo Universitario. Con una dimensión de 392x532 cm. Mural de pintura al	http://2.bp.blogspot.com/-zlgaHAbeNEA/TqxU9_bRn2I/AAAAAAAAAXk/APZaFA1CFE/s320/38.jpg

40	Sophia	Víctor Vasarely	1954	fresco, usando pigmentos Se encuentra ubicado en la torre de enfriamiento del aula magna, fachada oeste, fue realizada con mosaicos vítreos industriales de 2 por 2, se cree que el autor nombro esta obra en honor a la periodista y crítica de arte Sophia Imber.	http://2.bp.blogspot.com/-YY_ot5bL28c/TqxU_5SDyGI/AAAAAAAAAXs/CwrnkjTBWDs/s320/39.jpg
42	Homenaje a Malévitch	Victor Vasarely	1954	Se encuentra en la Plaza Cubierta del Rectorado.	http://1.bp.blogspot.com/-vE9bG_I9ojM/TqxVDkII93I/AAAAAAAAAX8/YpnnofaTRec/s320/41.jpg
43	Positivo-Negativo	Victor Vasarely	1954	Se encuentra ubicado en la Sala de Conciertos frente al mural de Pascual Navarro.	http://4.bp.blogspot.com/-GbCzxPrI9kU/TqxVEngXIBI/AAAAAAAAAYE/JMcrxZWMAnQ/s320/42.jpg
44	Variación en 36 colores	Alirio Oramas	1954	Se encuentra ubicada en el edificio 12 de la biblioteca, fue realizada con mosaicos vítreos industriales 2 por 2, sus dimensiones son 168 por 434 cm.	http://1.bp.blogspot.com/-MtawVitmeDw/TqxVF6So6KI/AAAAAAAAAYM/zEVTdsE-I1A/s320/43.jpg
45	Reloj de la UCV	Carlos Raúl Villanueva y Juan Otaola Paván	1953	Reloj ubicado en la Universidad Central de Venezuela, Plaza del rectorado.	https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/c/c6/Ciudad_Universitaria_de_Caracas%2C_El_Reloj_desde_el_Instituto_Rodolfo_Quintero.JPG/245px-Ciudad_Universitaria_de_Caracas%2C_El_Reloj_desde_el_Instituto_Rodolfo_Quintero.JPG
47	Busto del Dr. José María Vargas	Francisco Narváez	1987	Monumento de José María Vargas ubicado al sur de la Plaza del rectorado, adyacente al pasillo de acceso al vestíbulo de entrada del Rectorado.	https://encrypted-tbn0.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcRfAwfcGIbD-33rURYU-71v7H1aRuPZDpidcJvROF1SjbbxwIBx
48	La cultura	Francisco Narváez	1954	Obra de arte ubicada en el extremo noroeste de la Plaza del Rectorado.	http://cdnmed.eluniversal.com/resources/jpg/2/1/1457243507212.jpg
49	Amphion	Henri Laurens	1953	Escultura en bronce de Henri Laurens. Al este de Plaza Cubierta, contiguo a Tierra de Nadie.	https://encrypted-tbn0.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcSAa1TmPrVUTr3Wvy1QVkXMtaCMMoe1DHCcVLN

50	Pastor de nubes	Jean Arp	1953	Escultura de Jean Arp al oeste de la Plaza Cubierta. Al fondo se ve el bimural de Mateo Manaure.	2UyTaDHZkXKPa https://encrypted-tbn0.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcQGi-4NT9TtvsXfFoeSjKVgO06y4_RykIJP1ds0Dz0_eUpb0Hud
51	Sin título	Pascual Navarro	1954	Mural de Pascual Navarro. Universidad Central de Venezuela, Edificio de la Sala de Conciertos, fachada principal.	https://encrypted-tbn0.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcRO9jgcZnht5Axd1r9ryjk8-ZYs1WTjCw8FetV50HI7VvxuGtim
52	Las Nubes de Calder	Alexander Calder	<null >	Aula Magna. Arriba se ven Las Nubes de Alexander Calder. Ubicada en el techo y paredes del Aula Magna	http://ucvnoticias.ucv.ve/wp-content/uploads/2013/02/UCV-AULA-MAGNA-021.jpg
53	El Dinamismo en 30 grados.	Antoine Pevsner	1953	Escultura de Antoine Pevsner. Frente a la Torre de enfriamiento del Aula Magna. En los jardines al suroeste del Corredor Cubierto, cerca de la Biblioteca Central.	http://1.bp.blogspot.com/-XFNX7CLzbIM/VAu18Xv9HCI/AAAAAAAAAss/XioBW0WiOM/s1600/Dinamismo%2Bde%2B30%2Bgrados%2B-%2BAntoine%2BPevsner%2B02.jpg
54	Petroglifo	José Vicente Abreu	-	"...Aquí a la entrada de la Biblioteca dejamos este primer libro..." es parte del escrito "Al rescate de la gran memoria" de José Vicente Abreu, que está en la placa azul en la pared detrás del petroglifo. Se encuentra en la entrada de la Biblioteca Central	https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/f/f9/UCV_2015-100_Petroglifo%2C_%22El_primer_libro%22.JPG/240px-UCV_2015-100_Petroglifo%2C_%22El_primer_libro%22.JPG
55	Sin título	Fernand Léger	1954	Vitral de Fernand Léger. Salón principal de la Biblioteca Central.	https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/6/6b/Leger-UCV.JPG/240px-Leger-UCV.JPG
56	Equilibrio	Ibelise Lagos	1991	Escultura de Ibelise Lagos. Biblioteca Central. Segundo piso, por las escaleras.	https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/a/a6/UCV_2015-102_Ibelise_Lagos_1991%2C_Equilibrio.JPG/240px-UCV_2015-102_Ibelise_Lagos_1991%2C_Equilibrio.JPG
57	Monumento a los caídos de la generación del 28	Ernest Maragall	1978	Escultura de Ernest Maragall. Al norte de Tierra de Nadie, al lado del Rectorado.	https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/a/ad/UCV_2015-120b_Ernest_Maragall%

58	Maternidad	Baltasar Lobo	1954	Escultura de Baltasar Lobo. Al centro-sur de Tierra de Nadie.	2C_Monumento_a_los_ca% C3%ADdos_de_la_generaci% C3%B3n_del_28. JPG/240px-UCV_2015- 120b_Ernest_Maragall% 2C_Monumento_a_los_ca% C3%ADdos_de_la_generaci% C3%B3n_del_28.JPG https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/1/1e/Baltasar_Lobo.jpg/234px-Baltasar_Lobo.jpg
59	Interángulos	Félix George	-	Escultura de Félix George. Edificio de la Facultad de Ciencias Económicas y Sociales (FaCES). Entrada principal, pared del frente.	https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/3/37/UCV_2015-141a_Escultura_de_F%C3%A9lix_George_1958%2C_Inter%C3%A1ngulos.JPG
60	Construcción cromática 1998	Mateo Manaure	1998	Obra ubicada en el Edificio de la Facultad de Ciencias Económicas y Sociales (FaCES). Entrada principal, hacia la derecha.	https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/4/4d/UCV_2015-140_Mateo_Manaure_1998%2C_Construcci%C3%B3n_crom%C3%A1tica_1998.JPG
61	Negativo	Víctor Valera	1956	Mural de Víctor Valera ubicado en la entrada principal de la facultad de Humanidades, pared Oeste.	https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/c/c6/UCV_2015-161_Mural_de_Victor_Valera%2C_1956.JPG
62	Positivo	Víctor Valera	1956	Mural de Víctor Valera ubicado en la entrada principal de la facultad de Humanidades, pared Este.	https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/3/39/UCV_2015-160_Mural_de_Victor_Valera%2C_1956.JPG
63	Sin título	Víctor Valera	1956	Mural de Víctor Valera ubicado en la entrada principal frente al auditorio en Humanidades	Sin Informacion

64	Sin título	Víctor Valera	1956	Mural de Victor Varela ubicado en la Escuela de Psicología, frente a la rampa de acceso a la Escuela de Geografía.	https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/e/ec/UCV_2015-164_Mural_de_Victor_Valera%2C_1956.JPG/240px-UCV_2015-164_Mural_de_Victor_Valera%2C_1956.JPG
65	Sin título	Victor Valera	1956	Mural de Victor Valera ubicado en la Escuela de Psicología, frente a la Biblioteca de Psicología.	https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/e/e7/UCV_2015-1a_Mural_de_Victor_Valera%2C_1956.JPG/240px-UCV_2015-1a_Mural_de_Victor_Valera%2C_1956.JPG
66	Sonoridad	Sophie Taeuber-Arp	1955	Mural de Sophie Taeuber-Arp ubicado en la Biblioteca de Psicología.	https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/c/c8/UCV_2015-167_Mural_de_Sophie_Taeuber-Arp_1955%2C_Sonoridad.JPG/240px-UCV_2015-167_Mural_de_Sophie_Taeuber-Arp_1955%2C_Sonoridad.JPG
67	Siluetas en relieve	Jean Arp	1956	Escultura de Jean Arp ubicado en la Biblioteca de Psicología	https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/8/89/UCV_2015-168_Escultura_de_Jean_Arp_1956%2C_Siluetas_en_relieve.JPG/240px-UCV_2015-168_Escultura_de_Jean_Arp_1956%2C_Siluetas_en_relieve.JPG
68	Sin título	Víctor Valera.	1955	Mural de Víctor Valera ubicado en la fachada del auditorio de Humanidades	https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/8/85/UCV_2015-169_Mural_de_Victor_Valera%2C_1955.JPG/240px-UCV_2015-169_Mural_de_Victor_Valera%2C_1955.JPG
69	Sin título	Alejandro Otero	1954	Vitral de Alejandro Otero ubicado en la biblioteca de Ingeniería, fachada Este.	https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/7/79/UCV_2015-201_Vitral_de_Alejandro_Otero%2C_1954.JPG/240px-UCV_2015-201_Vitral_de_Alejandro_Otero%2C_1954.JPG
70	Sin título	Mateo Manaure	1954	Mural de Mateo Manaure	https://upload.wikimedia.org/wikipedia.org/wikipedia/commons/thumb/7/79/UCV_2015-201_Vitral_de_Alejandro_Otero%2C_1954.JPG

			ubicado en el edificio de aulas de la facultad de ingeniería (Básico). Entrada principal, pared Este	org/wikipedia/commons/thumb/3/3b/UCV_2015-203_Mural_de_Mateo_Manauere%2C_1954.JPG/240px-UCV_2015-203_Mural_de_Mateo_Manauere%2C_1954.JPG
71	Sin título	Mateo Manaure	1954 Mural de Mateo Manaure ubicado en el Edificio de Ingeniería, planta baja, entrada este, por los auditorios. Este mural continúa hacia los pisos 1 y 2. Un mural externo los une a todos.	https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/d/da/UCV_2015-207a_Mural_de_Mateo_Manauere%2C_1954.JPG/240px-UCV_2015-207a_Mural_de_Mateo_Manauere%2C_1954.JPG
72	Sin título	Mateo Manaure	1954 Mural de Mateo Manaure ubicado en el Edificio de Ingeniería, piso 1, subiendo por las escaleras del extremo este. Este mural viene desde la planta baja y continúa hasta el piso 2. Un mural externo los une a todos.	https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/d/d7/UCV_2015-207b_Mural_de_Mateo_Manauere%2C_1954.JPG/240px-UCV_2015-207b_Mural_de_Mateo_Manauere%2C_1954.JPG
73	Sin título	Mateo Manaure	1954 Mural de Mateo Manaure ubicado en el Edificio de Ingeniería, piso 2, subiendo por las escaleras del extremo este. Este mural viene desde la planta baja y el piso 1 y termina aquí, en el piso 2. Un mural externo los une a todos.	https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/0/02/UCV_2015-207c_Mural_de_Mateo_Manauere%2C_1954.JPG/240px-UCV_2015-207c_Mural_de_Mateo_Manauere%2C_1954.JPG
75	Sin título	Víctor Valera	1956 Mural de Víctor Valera ubicado en el Edificio de la Facultad de Arquitectura y Urbanismo. Planta baja, al lado de la rampa de acceso a la Biblioteca.	https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/7/74/UCV_2015-223_Mural_de_Victor_Valera%2C_1956.JPG/240px-UCV_2015-223_Mural_de_Victor_Valera%2C_1956.JPG
76	Sin título	Alirio Oramas	1956 Mural de Alirio Oramas ubicado en el Edificio de Arquitectura y Urbanismo. Planta baja, frente a Control de Estudio.	https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/7/7d/UCV_2015-226_Alirio_Oramas%2C_1956.JPG/240px-UCV_2015-226_Alirio_Oramas%2C_1956.JPG
77	Sin título	Mateo Manaure	1956 Mural de Mateo Manaure ubicado en el Edificio de Arquitectura y Urbanismo. Planta baja, Zona de Talleres	https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/7/78/UCV_2015-227_Mural_de_Mateo_Manauere%2C_1956.JPG/240px-UCV_2015-227_Mural_de_Mateo_Manauere%2C_1956.JPG

78	Sin título	Miguel Arroyo	<null >	Ubicado en el interior del Taller Galía	227_Mural_de_Mateo_Manaur e%2C_1956.JPG Sin información
79	Sin título	Alejandro Otero	1956	Fachada del Edificio de la Facultad de Arquitectura y Urbanismo.	https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/b/b4/UCV_2015-235_Mural_de_Alejandro_Otero%2C_1956.JPG/135px-UCV_2015-235_Mural_de_Alejandro_Otero%2C_1956.JPG
80	Instituto de Medicina Experimental. Primer piso, terraza.	Francisco Narváez	1950	Escultura ubicada en el Instituto de Medicina Experimental. Primer piso, terraza.	https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/b/b8/UCV_2015-261c_Francisco_Narv%C3%A1ez_1950%2C_La_educaci%C3%B3n.JPG/240px-UCV_2015-261c_Francisco_Narv%C3%A1ez_1950%2C_La_educaci%C3%B3n.JPG
81	La Ciencia	Francisco Narváez	1950	Escultura ubicada en el Instituto Anatómico. Primer piso, terraza.	https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/4/46/UCV_2015-281b_Francisco_Narv%C3%A1ez_1951%2C_La_ciencia.JPG/240px-UCV_2015-281b_Francisco_Narv%C3%A1ez_1951%2C_La_ciencia.JPG
82	Sin título	José Braulio Salazar	1956	La imagen es una composición de fotos individuales ubicado en el antiguo auditorio de la Escuela de Enfermería. Actualmente es el Aula García Maldonado de la Escuela de Medicina Luis Razetti.	https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/b/b1/UCV_2015-300_Vitral_de_Jos%C3%A9_Braulio_Salazar%2C_1956.jpg/590px-UCV_2015-300_Vitral_de_Jos%C3%A9_Braulio_Salazar%2C_1956.jpg
83	Sin título	Harry Abend	1954	Escultura de Harry Abend-Frente a la Escuela de Ingeniería Metalúrgica y Ciencia de los Materiales, al otro lado del estacionamiento de la Facultad de Farmacia.	https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/2/28/UCV_2015-210_Harry_Abend%2C_1994.JPG/240px-UCV_2015-210_Harry_Abend%2C_1994.JPG
84	Sin título	Omar Carreño	1957	Fachadas del Edificio de la Facultad de Odontología.	https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/5/51/UCV_2015-

85	El Atleta	Francisco Narváez	1951	Escultura de un atleta ubicado junto a la rampa Sur de acceso a la tribuna para el estadio Olímpico	320a_Mural_de_Omar_Carre%C3%B1o%2C_1957.JPG/135px-UCV_2015-320a_Mural_de_Omar_Carre%C3%B1o%2C_1957.JPG https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/f/fd/UCV_2015-400_Francisco_Narv%C3%A1ez_1951%2C_El_Atleta.JPG
----	-----------	-------------------	------	---	---

Zona_WiFi

ID	Zona de cobertura	Conexiones
3	Dirección de Deportes	245
4	Escuela Comunicación Social	315
5	Facultad de Ciencias Económicas y Sociales	280
6	Facultad de Ciencias Jurídicas y Políticas	175
13	Facultad de Medicina	525
15	Edificio Rectorado	210
16	Biblioteca Central	175
17	Sala Francisco de Miranda "E"	70
18	Sala de Conciertos	70

APÉNDICE 5. Tabla de reporte de atributos para ACCESORIOS ESTÉTICOS

Amarillo

ID	Longitud	Area
1	12,265552	8,820991
2	11,988554	8,022804
4	13,507816	10,708604
5	13,014463	9,474226
7	19,403641	16,172792
8	18,181565	10,632821
9	14,005016	8,487702
10	16,28226	11,92701
12	115,567262	989,138612

C_Arcilla1

ID	Longitud	Area
2	147,552732	159,495813
4	4,066629	1,039629
5	150,648919	1546,092087
7	41,797572	89,37062
8	9,05124	6,519379
9	19,557598	30,438354
10	8,543483	5,808448
11	156,291139	738,256578
13	18,199966	26,359139
14	13,860606	2,495037
15	9,06045	4,837835
16	17,730051	19,037824
17	9,235574	4,885236
18	9,421113	5,22788
19	8,974707	4,689899
20	13,961376	2,459642
21	19,152339	22,467996
22	44,03258	27,143256
26	33,63432	67,55663
27	38,943028	88,140393
28	11,417283	7,323593
29	11,213698	6,063777
33	30,817971	15,315102
35	9,899552	5,867388

36	19,590138	23,0771
37	19,564074	23,22284
38	9,524648	5,277777
39	30,664697	13,219759
40	11,948433	6,51506
41	10,236595	3,413126
42	26,355926	43,081149
43	25,540662	40,317305
44	10,41166	8,62641

C_AzulClaro

ID	Longitud	Area
1	36,987655	75,618371
2	36,210921	70,520193

Background

ID	Longitud	Area
1	5646,129017	1606866,525908

Blanco

ID	Longitud	Area
1	20,460211	17,864315
2	19,746465	18,81885
3	19,368304	18,318132
4	21,618488	25,292527
5	33,81056	67,319153
6	21,065895	24,515036
7	21,608362	23,880563
8	21,390893	22,862177
9	22,51839	27,589344
10	21,910528	25,87175
11	22,518241	27,588973

CanchaAccesorio

ID	Entidad	Capa	Color	TipoLinea	Elevacion	Grueso I	Longitud
1	LWPolyline	Canchas_accesorio	201	DASHED	0	25	13,674075
2	LWPolyline	Canchas_accesorio	201	DASHED	0	25	20,144321
3	LWPolyline	Canchas_accesorio	201	DASHED	0	25	19,774462
4	LWPolyline	Canchas_accesorio	201	DASHED	0	25	250,536987
5	LWPolyline	Canchas_accesorio	201	DASHED	0	25	67,142525
6	LWPolyline	Canchas_accesorio	201	DASHED	0	25	13,10171
7	LWPolyline	Canchas_accesorio	201	DASHED	0	25	2,909099
8	LWPolyline	Canchas_accesorio	201	DASHED	0	25	2,834969
9	LWPolyline	Canchas_accesorio	201	DASHED	0	25	2,873553
10	LWPolyline	Canchas_accesorio	201	DASHED	0	25	61,83121
11	LWPolyline	Canchas_accesorio	201	DASHED	0	25	10,66569
12	LWPolyline	Canchas_accesorio	201	DASHED	0	25	60,896432
13	LWPolyline	Canchas_accesorio	201	DASHED	0	25	27,34583
14	LWPolyline	Canchas_accesorio	201	DASHED	0	25	61,003827
15	LWPolyline	Canchas_accesorio	201	DASHED	0	25	27,447477
16	LWPolyline	Canchas_accesorio	201	DASHED	0	25	50,82819
17	LWPolyline	Canchas_accesorio	201	DASHED	0	25	10,71793
18	LWPolyline	Canchas_accesorio	201	DASHED	0	25	39,423663
19	LWPolyline	Canchas_accesorio	201	DASHED	0	25	141,046431
20	LWPolyline	Canchas_accesorio	201	DASHED	0	25	78,482765
21	LWPolyline	Canchas_accesorio	201	DASHED	0	25	82,606471
22	LWPolyline	Canchas_accesorio	201	DASHED	0	25	53,786873
23	LWPolyline	Canchas_accesorio	201	DASHED	0	25	42,478563
24	LWPolyline	Canchas_accesorio	201	DASHED	0	25	38,535177
25	LWPolyline	Canchas_accesorio	201	DASHED	0	25	31,734373
26	LWPolyline	Canchas_accesorio	201	DASHED	0	25	351,352977
27	LWPolyline	Canchas_accesorio	201	DASHED	0	25	46,633689
28	LWPolyline	Canchas_accesorio	201	DASHED	0	25	73,035255
29	LWPolyline	Canchas_accesorio	201	DASHED	0	25	21,065761
30	LWPolyline	Canchas_accesorio	201	DASHED	0	25	77,630775
31	LWPolyline	Canchas_accesorio	201	DASHED	0	25	33,81056
32	LWPolyline	Canchas_accesorio	201	DASHED	0	25	100,033791
33	LWPolyline	Canchas_accesorio	201	DASHED	0	25	29,271629
34	LWPolyline	Canchas_accesorio	201	DASHED	0	25	18,766062
35	LWPolyline	Canchas_accesorio	201	DASHED	0	25	18,001178
36	LWPolyline	Canchas_accesorio	201	DASHED	0	25	16,902075
37	LWPolyline	Canchas_accesorio	201	DASHED	0	25	16,855117
38	LWPolyline	Canchas_accesorio	201	DASHED	0	25	17,546416

39	LWPolyline	Canchas_accesorio	201	DASHED	0	25	19,02441
40	LWPolyline	Canchas_accesorio	201	DASHED	0	25	17,171406
41	LWPolyline	Canchas_accesorio	201	DASHED	0	25	19,01631
42	LWPolyline	Canchas_accesorio	201	DASHED	0	25	21,201236
43	LWPolyline	Canchas_accesorio	201	DASHED	0	25	20,335679
44	LWPolyline	Canchas_accesorio	201	DASHED	0	25	18,635934
45	LWPolyline	Canchas_accesorio	201	DASHED	0	25	17,259846
46	LWPolyline	Canchas_accesorio	201	DASHED	0	25	20,130949
47	LWPolyline	Canchas_accesorio	201	DASHED	0	25	21,39087
48	LWPolyline	Canchas_accesorio	201	DASHED	0	25	21,910631
49	LWPolyline	Canchas_accesorio	201	DASHED	0	25	22,518366
50	LWPolyline	Canchas_accesorio	201	DASHED	0	25	21,618542
51	LWPolyline	Canchas_accesorio	201	DASHED	0	25	19,746479
52	LWPolyline	Canchas_accesorio	201	DASHED	0	25	20,460101
53	LWPolyline	Canchas_accesorio	201	DASHED	0	25	19,368362
54	LWPolyline	Canchas_accesorio	201	DASHED	0	25	29,133976
55	LWPolyline	Canchas_accesorio	201	DASHED	0	25	147,553659
56	LWPolyline	Canchas_accesorio	201	DASHED	0	25	399,346245
57	LWPolyline	Canchas_accesorio	201	DASHED	0	25	21,568013
58	LWPolyline	Canchas_accesorio	201	DASHED	0	25	11,345703
59	LWPolyline	Canchas_accesorio	201	DASHED	0	25	81,182123
60	LWPolyline	Canchas_accesorio	201	DASHED	0	25	288,245671
61	LWPolyline	Canchas_accesorio	201	DASHED	0	25	23,645924
62	LWPolyline	Canchas_accesorio	201	DASHED	0	25	23,68373
63	LWPolyline	Canchas_accesorio	201	DASHED	0	25	8,185764
64	LWPolyline	Canchas_accesorio	201	DASHED	0	25	8,160762
65	LWPolyline	Canchas_accesorio	201	DASHED	0	25	12,693384
66	LWPolyline	Canchas_accesorio	201	DASHED	0	25	23,645924
67	LWPolyline	Canchas_accesorio	201	DASHED	0	25	23,68373
68	LWPolyline	Canchas_accesorio	201	DASHED	0	25	8,185764
69	LWPolyline	Canchas_accesorio	201	DASHED	0	25	8,160762
70	LWPolyline	Canchas_accesorio	201	DASHED	0	25	12,693384
71	LWPolyline	Canchas_accesorio	201	DASHED	0	25	23,645924
72	LWPolyline	Canchas_accesorio	201	DASHED	0	25	23,68373
73	LWPolyline	Canchas_accesorio	201	DASHED	0	25	8,185764
74	LWPolyline	Canchas_accesorio	201	DASHED	0	25	8,160762
75	LWPolyline	Canchas_accesorio	201	DASHED	0	25	12,693384
76	LWPolyline	Canchas_accesorio	201	DASHED	0	25	23,645924
77	LWPolyline	Canchas_accesorio	201	DASHED	0	25	23,68373
78	LWPolyline	Canchas_accesorio	201	DASHED	0	25	8,185764
79	LWPolyline	Canchas_accesorio	201	DASHED	0	25	8,160762

80	LWPolyline	Canchas_accesorio	201	DASHED	0	25	12,693384
81	LWPolyline	Canchas_accesorio	201	DASHED	0	25	21,30845
82	LWPolyline	Canchas_accesorio	201	DASHED	0	25	21,99719
83	LWPolyline	Canchas_accesorio	201	DASHED	0	25	32,715556
84	LWPolyline	Canchas_accesorio	201	DASHED	0	25	32,717118
85	LWPolyline	Canchas_accesorio	201	DASHED	0	25	5,883692
86	LWPolyline	Canchas_accesorio	201	DASHED	0	25	5,830538
87	LWPolyline	Canchas_accesorio	201	DASHED	0	25	15,406356
88	LWPolyline	Canchas_accesorio	201	DASHED	0	25	6,45038
89	LWPolyline	Canchas_accesorio	201	DASHED	0	25	16,637864
90	LWPolyline	Canchas_accesorio	201	DASHED	0	25	19,610171
91	LWPolyline	Canchas_accesorio	201	DASHED	0	25	36,336104
92	LWPolyline	Canchas_accesorio	201	DASHED	0	25	36,390662
93	LWPolyline	Canchas_accesorio	201	DASHED	0	25	21,613364
94	LWPolyline	Canchas_accesorio	201	DASHED	0	25	23,717281
95	LWPolyline	Canchas_accesorio	201	DASHED	0	25	18,531415
96	LWPolyline	Canchas_accesorio	201	DASHED	0	25	11,14433
97	LWPolyline	Canchas_accesorio	201	DASHED	0	25	23,874239
98	LWPolyline	Canchas_accesorio	201	DASHED	0	25	11,277704
99	LWPolyline	Canchas_accesorio	201	DASHED	0	25	11,14433
100	LWPolyline	Canchas_accesorio	201	DASHED	0	25	22,614692
101	LWPolyline	Canchas_accesorio	201	DASHED	0	25	18,531415
102	LWPolyline	Canchas_accesorio	201	DASHED	0	25	118,438117
103	LWPolyline	Canchas_accesorio	201	DASHED	0	25	58,258317
104	LWPolyline	Canchas_accesorio	201	DASHED	0	25	501,10781
105	LWPolyline	Canchas_accesorio	201	DASHED	0	25	51,608401
106	LWPolyline	Canchas_accesorio	201	DASHED	0	25	56,750894
107	LWPolyline	Canchas_accesorio	201	DASHED	0	25	29,05769
108	LWPolyline	Canchas_accesorio	201	DASHED	0	25	16,656693
109	LWPolyline	Canchas_accesorio	201	DASHED	0	25	14,830238
110	LWPolyline	Canchas_accesorio	201	DASHED	0	25	53,721588
111	LWPolyline	Canchas_accesorio	201	DASHED	0	25	8,986053
112	LWPolyline	Canchas_accesorio	201	DASHED	0	25	9,005386
113	LWPolyline	Canchas_accesorio	201	DASHED	0	25	22,61332
114	LWPolyline	Canchas_accesorio	201	DASHED	0	25	11,961224
115	LWPolyline	Canchas_accesorio	201	DASHED	0	25	17,59271
116	LWPolyline	Canchas_accesorio	201	DASHED	0	25	12,816724
117	LWPolyline	Canchas_accesorio	201	DASHED	0	25	3,764011
118	LWPolyline	Canchas_accesorio	201	DASHED	0	25	17,275778
119	LWPolyline	Canchas_accesorio	201	DASHED	0	25	22,369425
120	LWPolyline	Canchas_accesorio	201	DASHED	0	25	17,511142
121	LWPolyline	Canchas_accesorio	201	DASHED	0	25	19,415371

122	LWPolyline	Canchas_accesorio	201	DASHED	0	25	17,259073
123	LWPolyline	Canchas_accesorio	201	DASHED	0	25	3,764011
124	LWPolyline	Canchas_accesorio	201	DASHED	0	25	9,602102
125	LWPolyline	Canchas_accesorio	201	DASHED	0	25	9,70392
126	LWPolyline	Canchas_accesorio	201	DASHED	0	25	18,529237
127	LWPolyline	Canchas_accesorio	201	DASHED	0	25	103,785071
128	LWPolyline	Canchas_accesorio	201	DASHED	0	25	17,562394
129	LWPolyline	Canchas_accesorio	201	DASHED	0	25	17,563367
130	LWPolyline	Canchas_accesorio	201	DASHED	0	25	34,822906
131	LWPolyline	Canchas_accesorio	201	DASHED	0	25	21,123175
132	LWPolyline	Canchas_accesorio	201	DASHED	0	25	25,855282
133	LWPolyline	Canchas_accesorio	201	DASHED	0	25	25,299549
134	LWPolyline	Canchas_accesorio	201	DASHED	0	25	31,90898
135	LWPolyline	Canchas_accesorio	201	DASHED	0	25	38,680982
136	LWPolyline	Canchas_accesorio	201	DASHED	0	25	24,188868
137	LWPolyline	Canchas_accesorio	201	DASHED	0	25	25,907145
138	LWPolyline	Canchas_accesorio	201	DASHED	0	25	25,851107
139	LWPolyline	Canchas_accesorio	201	DASHED	0	25	16,855117
140	LWPolyline	Canchas_accesorio	201	DASHED	0	25	16,855117
141	LWPolyline	Canchas_accesorio	201	DASHED	0	25	16,855117
142	LWPolyline	Canchas_accesorio	201	DASHED	0	25	16,855117
143	LWPolyline	Canchas_accesorio	201	DASHED	0	25	16,855117
144	LWPolyline	Canchas_accesorio	201	DASHED	0	25	16,855117
145	LWPolyline	Canchas_accesorio	201	DASHED	0	25	23,613633
146	LWPolyline	Canchas_accesorio	201	DASHED	0	25	22,518366
147	LWPolyline	Canchas_accesorio	201	DASHED	0	25	35,402476
148	LWPolyline	Canchas_accesorio	201	DASHED	0	25	26,490681
149	LWPolyline	Canchas_accesorio	201	DASHED	0	25	26,005179
150	LWPolyline	Canchas_accesorio	201	DASHED	0	25	15,318956
151	LWPolyline	Canchas_accesorio	201	DASHED	0	25	15,318956
152	LWPolyline	Canchas_accesorio	201	DASHED	0	25	40,048371
153	LWPolyline	Canchas_accesorio	201	DASHED	0	25	40,205939
154	LWPolyline	Canchas_accesorio	201	DASHED	0	25	31,175256
155	LWPolyline	Canchas_accesorio	201	DASHED	0	25	11,554423
156	LWPolyline	Canchas_accesorio	201	DASHED	0	25	10,782679
157	LWPolyline	Canchas_accesorio	201	DASHED	0	25	8,793461
158	LWPolyline	Canchas_accesorio	201	DASHED	0	25	11,163824
159	LWPolyline	Canchas_accesorio	201	DASHED	0	25	8,793461
160	LWPolyline	Canchas_accesorio	201	DASHED	0	25	5,989702
161	LWPolyline	Canchas_accesorio	201	DASHED	0	25	18,511557
162	LWPolyline	Canchas_accesorio	201	DASHED	0	25	18,511557

163	LWPolyline	Canchas_accesorio	201	DASHED	0	25	54,564457
164	LWPolyline	Canchas_accesorio	201	DASHED	0	25	12,922866
165	LWPolyline	Canchas_accesorio	201	DASHED	0	25	12,764137
166	LWPolyline	Canchas_accesorio	201	DASHED	0	25	13,503096
167	LWPolyline	Canchas_accesorio	201	DASHED	0	25	13,081749
168	LWPolyline	Canchas_accesorio	201	DASHED	0	25	11,633017
169	LWPolyline	Canchas_accesorio	201	DASHED	0	25	22,387277
170	LWPolyline	Canchas_accesorio	201	DASHED	0	25	22,387277
171	Circle	Canchas_accesorio	201	DASHED	0	25	8,155789
172	LWPolyline	Canchas_accesorio	201	DASHED	0	25	12,038848
173	LWPolyline	Canchas_accesorio	201	DASHED	0	25	12,038967
174	LWPolyline	Canchas_accesorio	201	DASHED	0	25	0,999914
175	<null>	<null>	0	<null>	0	0	6,588673
176	<null>	<null>	0	<null>	0	0	4,873679
177	<null>	<null>	0	<null>	0	0	4,617738
178	<null>	<null>	0	<null>	0	0	60,409745
179	<null>	<null>	0	<null>	0	0	6,339966
180	<null>	<null>	0	<null>	0	0	119,835957
181	<null>	<null>	0	<null>	0	0	18,428595
182	<null>	<null>	0	<null>	0	0	83,423679
183	<null>	<null>	0	<null>	0	0	13,080444
184	<null>	<null>	0	<null>	0	0	12,506869
185	<null>	<null>	0	<null>	0	0	12,286103
186	<null>	<null>	0	<null>	0	0	83,734706
187	<null>	<null>	0	<null>	0	0	0,422026
188	<null>	<null>	0	<null>	0	0	0,368726
189	<null>	<null>	0	<null>	0	0	0,317582
190	<null>	<null>	0	<null>	0	0	19,283953
191	<null>	<null>	0	<null>	0	0	19,605868
192	<null>	<null>	0	<null>	0	0	5,287988
193	<null>	<null>	0	<null>	0	0	4,839969
194	<null>	<null>	0	<null>	0	0	19,97077
195	<null>	<null>	0	<null>	0	0	21,608447
196	<null>	<null>	0	<null>	0	0	20,297237

EstadioAccesorio

ID	Entidad	Capa	Color	TipoLinea	Elevacion	Grueso	Longitud
1	Circle	Canchas_accesorio	201	DASHED	0	25	19,557598
2	Arc	Canchas_accesorio	201	DASHED	0	25	29,399914
3	Circle	Canchas_accesorio	201	DASHED	0	25	9,05124

GrisOscuro

ID	Longitud	Area
1	20,130954	25,072919
2	17,259851	18,452825
3	19,02444	22,31076
4	18,636022	20,877314
5	29,134019	44,201543
6	17,546392	18,806932
7	20,335626	25,375567
8	21,201107	27,719975
9	17,17141	18,197098
10	19,016453	22,51592
11	18,766111	21,999424
12	18,001257	20,228629
13	16,902161	17,639034
14	16,855146	17,666347
15	16,855127	17,66632
16	16,855095	17,66626
17	16,855234	17,666545
18	16,855074	17,666194
19	16,855117	17,66628
20	16,85505	17,666161

Piscinas

ID	Longitud	Area	Entidad	Capa	Color	TipoLinea	Elevacion	Grueso
7	17,31611	16,113006	LWPolyline	E_PISCINA	5	Continuous	0	25
9	141,07868	1015,	LWPolyline	E_PISCINA	5	Continuous	0	25
10	80,014149	113664 400,14147	LWPolyline	E_PISCINA	5	Continuous	0	25

LineasVialidad

ID	Longitud
1	1318,962094

2	412,403796
3	917,715151
4	864,786149
5	248,143442
6	14,425843
7	41,206566
8	116,247101
9	135,670714
10	399,538677
11	450,047798
12	298,847905
13	230,436173
14	73,472648
15	107,859113
16	92,45223
17	335,033334
21	249,866199
22	585,203055

MarronClaro

ID	Longitud	Area
1	13,101733	13,652689

Olimpico

ID	Longitud	Area
1	501,107762	15578,463266
2	97,104238	98,88791
3	72,523333	76,237472
4	80,375451	84,390544
5	104,53515	103,257875
6	147,552732	159,495813
7	150,580212	1559,429882
8	101,17885	452,598051
9	12,286533	12,012928
10	107,810591	722,651485
11	85,447081	445,176074
12	126,918595	995,702076

Rayas Estacionamiento

ID	Entidad	Capa	Color	Tipo linea	Elevacion	Grueso linea	Forma
1	Line	Rayas	220	Continuous	0	25	5,053878
		Estacionamiento					
2	Line	Rayas	220	Continuous	0	25	2,593491
		Estacionamiento					
3	Line	Rayas	220	Continuous	0	25	2,571212
		Estacionamiento					
4	Line	Rayas	220	Continuous	0	25	2,571212
		Estacionamiento					
5	Line	Rayas	220	Continuous	0	25	2,571212
		Estacionamiento					
6	Line	Rayas	220	Continuous	0	25	2,571212
		Estacionamiento					
7	Line	Rayas	220	Continuous	0	25	2,571212
		Estacionamiento					
8	Line	Rayas	220	Continuous	0	25	2,571212
		Estacionamiento					
9	Line	Rayas	220	Continuous	0	25	2,571212
		Estacionamiento					
10	Line	Rayas	220	Continuous	0	25	2,571212
		Estacionamiento					
11	Line	Rayas	220	Continuous	0	25	2,571212
		Estacionamiento					
12	Line	Rayas	220	Continuous	0	25	2,571212
		Estacionamiento					
13	Line	Rayas	220	Continuous	0	25	2,571212
		Estacionamiento					
14	Line	Rayas	220	Continuous	0	25	2,571212
		Estacionamiento					
15	Line	Rayas	220	Continuous	0	25	2,571212
		Estacionamiento					
16	Line	Rayas	220	Continuous	0	25	2,571212
		Estacionamiento					
17	Line	Rayas	220	Continuous	0	25	2,571212
		Estacionamiento					
18	Line	Rayas	220	Continuous	0	25	2,571212
		Estacionamiento					
19	Line	Rayas	220	Continuous	0	25	2,571212
		Estacionamiento					
20	Line	Rayas	220	Continuous	0	25	2,571212
		Estacionamiento					
21	Line	Rayas	220	Continuous	0	25	2,571212
		Estacionamiento					
22	Line	Rayas	220	Continuous	0	25	2,571212

23	Line	Estacionamiento Rayas	220	Continuous	0	25	2,571212
24	Line	Estacionamiento Rayas	220	Continuous	0	25	2,571212
25	Line	Estacionamiento Rayas	220	Continuous	0	25	2,571212
26	Line	Estacionamiento Rayas	220	Continuous	0	25	2,571212
27	Line	Estacionamiento Rayas	220	Continuous	0	25	2,571212
28	Line	Estacionamiento Rayas	220	Continuous	0	25	2,571212
29	Line	Estacionamiento Rayas	220	Continuous	0	25	2,571212
ID	Entidad	Capa	Color	Tipo linea	Elevacion		Forma
30	Line	Estacionamiento Rayas	220	Continuous	0	25	2,571212
31	Line	Estacionamiento Rayas	220	Continuous	0	25	2,571212
32	Line	Estacionamiento Rayas	220	Continuous	0	25	2,571212
33	Line	Estacionamiento Rayas	220	Continuous	0	25	2,571212
34	Line	Estacionamiento Rayas	220	Continuous	0	25	2,571212
35	Line	Estacionamiento Rayas	220	Continuous	0	25	2,571212
36	Line	Estacionamiento Rayas	220	Continuous	0	25	2,571212
37	Line	Estacionamiento Rayas	220	Continuous	0	25	2,571212
38	Line	Estacionamiento Rayas	220	Continuous	0	25	2,571212
39	Line	Estacionamiento Rayas	220	Continuous	0	25	2,571212
40	Line	Estacionamiento Rayas	220	Continuous	0	25	2,571212
41	Line	Estacionamiento Rayas	220	Continuous	0	25	2,571212
42	Line	Estacionamiento Rayas	220	Continuous	0	25	2,571212
43	Line	Estacionamiento Rayas	220	Continuous	0	25	2,571212
44	Line	Estacionamiento Rayas	220	Continuous	0	25	2,593491
45	Line	Estacionamiento Rayas	220	Continuous	0	25	2,571212
		Estacionamiento					

46	Line	Rayas	220	Continuous	0	25	2,571212
		Estacionamiento					
47	Line	Rayas	220	Continuous	0	25	2,571212
		Estacionamiento					
48	Line	Rayas	220	Continuous	0	25	2,571212
		Estacionamiento					
49	Line	Rayas	220	Continuous	0	25	2,571212
		Estacionamiento					
50	Line	Rayas	220	Continuous	0	25	2,571212
		Estacionamiento					
51	Line	Rayas	220	Continuous	0	25	2,571212
		Estacionamiento					
52	Line	Rayas	220	Continuous	0	25	2,571212
		Estacionamiento					
53	Line	Rayas	220	Continuous	0	25	5,053878
		Estacionamiento					
54	Line	Rayas	220	Continuous	0	25	2,571212
		Estacionamiento					
55	Line	Rayas	220	Continuous	0	25	2,571212
		Estacionamiento					
56	Line	Rayas	220	Continuous	0	25	2,571212
		Estacionamiento					
57	Line	Rayas	220	Continuous	0	25	5,053878
		Estacionamiento					
58	Line	Rayas	220	Continuous	0	25	2,571212
		Estacionamiento					
59	Line	Rayas	220	Continuous	0	25	2,593491
		Estacionamiento					
60	Line	Rayas	220	Continuous	0	25	2,571212
		Estacionamiento					
ID	Entidad	Capa	Color	Tipo linea	Elevacion		Forma
61	Line	Rayas	220	Continuous	0	25	2,571212
		Estacionamiento					
62	Line	Rayas	220	Continuous	0	25	2,571212
		Estacionamiento					
63	Line	Rayas	220	Continuous	0	25	2,571212
		Estacionamiento					
64	Line	Rayas	220	Continuous	0	25	2,571212
		Estacionamiento					
65	Line	Rayas	220	Continuous	0	25	2,571212
		Estacionamiento					
66	Line	Rayas	220	Continuous	0	25	2,571212
		Estacionamiento					
67	Line	Rayas	220	Continuous	0	25	2,571212
		Estacionamiento					
68	Line	Rayas	220	Continuous	0	25	2,571212
		Estacionamiento					

69	Line	Rayas	220	Continuous	0	25	2,571212
		Estacionamiento					
70	Line	Rayas	220	Continuous	0	25	2,571212
		Estacionamiento					
71	Line	Rayas	220	Continuous	0	25	2,571212
		Estacionamiento					
72	Line	Rayas	220	Continuous	0	25	2,571212
		Estacionamiento					
73	Line	Rayas	220	Continuous	0	25	2,571212
		Estacionamiento					
74	Line	Rayas	220	Continuous	0	25	2,571212
		Estacionamiento					
75	Line	Rayas	220	Continuous	0	25	2,687674
		Estacionamiento					
76	Line	Rayas	220	Continuous	0	25	2,571212
		Estacionamiento					
77	Line	Rayas	220	Continuous	0	25	2,571212
		Estacionamiento					
78	Line	Rayas	220	Continuous	0	25	2,571212
		Estacionamiento					
79	Line	Rayas	220	Continuous	0	25	2,571212
		Estacionamiento					
80	Line	Rayas	220	Continuous	0	25	2,571212
		Estacionamiento					
81	Line	Rayas	220	Continuous	0	25	2,571212
		Estacionamiento					
82	Line	Rayas	220	Continuous	0	25	2,571212
		Estacionamiento					
83	Line	Rayas	220	Continuous	0	25	2,571212
		Estacionamiento					
84	Line	Rayas	220	Continuous	0	25	2,571212
		Estacionamiento					
85	Line	Rayas	220	Continuous	0	25	2,571212
		Estacionamiento					
86	Line	Rayas	220	Continuous	0	25	2,571212
		Estacionamiento					
87	Line	Rayas	220	Continuous	0	25	2,571212
		Estacionamiento					
88	Line	Rayas	220	Continuous	0	25	2,571212
		Estacionamiento					
89	Line	Rayas	220	Continuous	0	25	2,571212
		Estacionamiento					
90	Line	Rayas	220	Continuous	0	25	2,571212
		Estacionamiento					
91	Line	Rayas	220	Continuous	0	25	2,571212
		Estacionamiento					

ID	Entidad	Capa	Color	Tipo linea	Elevacion	Forma
----	---------	------	-------	------------	-----------	-------

92	Line	Rayas	220	Continuous	0	25	2,571212
		Estacionamiento					
93	Line	Rayas	220	Continuous	0	25	2,571212
		Estacionamiento					
94	Line	Rayas	220	Continuous	0	25	2,571212
		Estacionamiento					
95	Line	Rayas	220	Continuous	0	25	2,571212
		Estacionamiento					
96	Line	Rayas	220	Continuous	0	25	2,571212
		Estacionamiento					
97	Line	Rayas	220	Continuous	0	25	2,571212
		Estacionamiento					
98	Line	Rayas	220	Continuous	0	25	2,571212
		Estacionamiento					
99	Line	Rayas	220	Continuous	0	25	2,571212
		Estacionamiento					
100	Line	Rayas	220	Continuous	0	25	2,571212
		Estacionamiento					
101	Line	Rayas	220	Continuous	0	25	2,571212
		Estacionamiento					
102	Line	Rayas	220	Continuous	0	25	2,571212
		Estacionamiento					
103	Line	Rayas	220	Continuous	0	25	2,571212
		Estacionamiento					
104	Line	Rayas	220	Continuous	0	25	2,571212
		Estacionamiento					
105	Line	Rayas	220	Continuous	0	25	2,571212
		Estacionamiento					
106	LWPolyline	Rayas	220	Continuous	0	25	6,824772
		Estacionamiento					
107	LWPolyline	Rayas	220	Continuous	0	25	6,824772
		Estacionamiento					
108	LWPolyline	Rayas	220	Continuous	0	25	6,824772
		Estacionamiento					
109	LWPolyline	Rayas	220	Continuous	0	25	6,824772
		Estacionamiento					
110	LWPolyline	Rayas	220	Continuous	0	25	6,824772
		Estacionamiento					
111	LWPolyline	Rayas	220	Continuous	0	25	6,824772
		Estacionamiento					
112	LWPolyline	Rayas	220	Continuous	0	25	6,824772
		Estacionamiento					
113	LWPolyline	Rayas	220	Continuous	0	25	6,824772
		Estacionamiento					
114	LWPolyline	Rayas	220	Continuous	0	25	6,824772
		Estacionamiento					
115	LWPolyline	Rayas	220	Continuous	0	25	6,824772
		Estacionamiento					

116	LWPolyline	Rayas	220	Continuous	0	25	6,824772
		Estacionamiento					
117	LWPolyline	Rayas	220	Continuous	0	25	6,824772
		Estacionamiento					
118	LWPolyline	Rayas	220	Continuous	0	25	6,824772
		Estacionamiento					
119	LWPolyline	Rayas	220	Continuous	0	25	6,824772
		Estacionamiento					
120	LWPolyline	Rayas	220	Continuous	0	25	6,824772
		Estacionamiento					
121	LWPolyline	Rayas	220	Continuous	0	25	6,824772
		Estacionamiento					
122	LWPolyline	Rayas	220	Continuous	0	25	6,824772
		Estacionamiento					
123	LWPolyline	Rayas	220	Continuous	0	25	6,824772
		Estacionamiento					
124	LWPolyline	Rayas	220	Continuous	0	25	6,824772
		Estacionamiento					
125	LWPolyline	Rayas	220	Continuous	0	25	6,824772
		Estacionamiento					
126	LWPolyline	Rayas	220	Continuous	0	25	6,824772
		Estacionamiento					
127	LWPolyline	Rayas	220	Continuous	0	25	6,824772
		Estacionamiento					
128	LWPolyline	Rayas	220	Continuous	0	25	6,824772
		Estacionamiento					
129	LWPolyline	Rayas	220	Continuous	0	25	6,824772
		Estacionamiento					
130	LWPolyline	Rayas	220	Continuous	0	25	6,824772
		Estacionamiento					
131	LWPolyline	Rayas	220	Continuous	0	25	6,824772
		Estacionamiento					
132	LWPolyline	Rayas	220	Continuous	0	25	6,824772
		Estacionamiento					
133	LWPolyline	Rayas	220	Continuous	0	25	6,824772
		Estacionamiento					
134	LWPolyline	Rayas	220	Continuous	0	25	6,824772
		Estacionamiento					
135	LWPolyline	Rayas	220	Continuous	0	25	6,824772
		Estacionamiento					
136	LWPolyline	Rayas	220	Continuous	0	25	6,824772
		Estacionamiento					
137	LWPolyline	Rayas	220	Continuous	0	25	6,824772
		Estacionamiento					
138	LWPolyline	Rayas	220	Continuous	0	25	6,824772
		Estacionamiento					
139	LWPolyline	Rayas	220	Continuous	0	25	6,824772
		Estacionamiento					

140	LWPolyline	Rayas	220	Continuous	0	25	6,824772
		Estacionamiento					
141	LWPolyline	Rayas	220	Continuous	0	25	6,824772
		Estacionamiento					
142	LWPolyline	Rayas	220	Continuous	0	25	6,824772
		Estacionamiento					
143	LWPolyline	Rayas	220	Continuous	0	25	6,824772
		Estacionamiento					
144	LWPolyline	Rayas	220	Continuous	0	25	6,824772
		Estacionamiento					
145	LWPolyline	Rayas	220	Continuous	0	25	6,824772
		Estacionamiento					
146	LWPolyline	Rayas	220	Continuous	0	25	6,824772
		Estacionamiento					
147	LWPolyline	Rayas	220	Continuous	0	25	6,824772
		Estacionamiento					
148	LWPolyline	Rayas	220	Continuous	0	25	6,824772
		Estacionamiento					
149	LWPolyline	Rayas	220	Continuous	0	25	6,824772
		Estacionamiento					
150	LWPolyline	Rayas	220	Continuous	0	25	6,824772
		Estacionamiento					
151	LWPolyline	Rayas	220	Continuous	0	25	6,824772
		Estacionamiento					
152	LWPolyline	Rayas	220	Continuous	0	25	6,824772
		Estacionamiento					
153	LWPolyline	Rayas	220	Continuous	0	25	1,777943
		Estacionamiento					
154	LWPolyline	Rayas	220	Continuous	0	25	6,824772
		Estacionamiento					
155	LWPolyline	Rayas	220	Continuous	0	25	6,824772
		Estacionamiento					
156	LWPolyline	Rayas	220	Continuous	0	25	6,824772
		Estacionamiento					
157	LWPolyline	Rayas	220	Continuous	0	25	6,824772
		Estacionamiento					
158	LWPolyline	Rayas	220	Continuous	0	25	6,824772
		Estacionamiento					
159	LWPolyline	Rayas	220	Continuous	0	25	6,824772
		Estacionamiento					
160	LWPolyline	Rayas	220	Continuous	0	25	6,824772
		Estacionamiento					
161	LWPolyline	Rayas	220	Continuous	0	25	6,824772
		Estacionamiento					
162	LWPolyline	Rayas	220	Continuous	0	25	6,824772
		Estacionamiento					
163	LWPolyline	Rayas	220	Continuous	0	25	6,824772
		Estacionamiento					

164	LWPolyline	Rayas	220	Continuous	0	25	6,824772
		Estacionamiento					
165	LWPolyline	Rayas	220	Continuous	0	25	6,824772
		Estacionamiento					
166	LWPolyline	Rayas	220	Continuous	0	25	6,824772
		Estacionamiento					
167	LWPolyline	Rayas	220	Continuous	0	25	6,824772
		Estacionamiento					
168	LWPolyline	Rayas	220	Continuous	0	25	6,824772
		Estacionamiento					
169	LWPolyline	Rayas	220	Continuous	0	25	6,824772
		Estacionamiento					
170	LWPolyline	Rayas	220	Continuous	0	25	6,824772
		Estacionamiento					
171	LWPolyline	Rayas	220	Continuous	0	25	6,824772
		Estacionamiento					
172	LWPolyline	Rayas	220	Continuous	0	25	6,824772
		Estacionamiento					
173	LWPolyline	Rayas	220	Continuous	0	25	6,824772
		Estacionamiento					
174	LWPolyline	Rayas	220	Continuous	0	25	6,824772
		Estacionamiento					
175	LWPolyline	Rayas	220	Continuous	0	25	6,824772
		Estacionamiento					
176	LWPolyline	Rayas	220	Continuous	0	25	6,824772
		Estacionamiento					
177	LWPolyline	Rayas	220	Continuous	0	25	6,824772
		Estacionamiento					
178	LWPolyline	Rayas	220	Continuous	0	25	6,824772
		Estacionamiento					
179	LWPolyline	Rayas	220	Continuous	0	25	6,824772
		Estacionamiento					
180	LWPolyline	Rayas	220	Continuous	0	25	6,824772
		Estacionamiento					
181	LWPolyline	Rayas	220	Continuous	0	25	6,824772
		Estacionamiento					
182	LWPolyline	Rayas	220	Continuous	0	25	6,824772
		Estacionamiento					
183	LWPolyline	Rayas	220	Continuous	0	25	6,824772
		Estacionamiento					
184	LWPolyline	Rayas	220	Continuous	0	25	6,824772
		Estacionamiento					
185	LWPolyline	Rayas	220	Continuous	0	25	6,824772
		Estacionamiento					
186	LWPolyline	Rayas	220	Continuous	0	25	6,824772
		Estacionamiento					
187	LWPolyline	Rayas	220	Continuous	0	25	6,824772
		Estacionamiento					

188	LWPolyline	Rayas	220	Continuous	0	25	6,824772
		Estacionamiento					
189	LWPolyline	Rayas	220	Continuous	0	25	6,824772
		Estacionamiento					
190	LWPolyline	Rayas	220	Continuous	0	25	6,824772
		Estacionamiento					
191	LWPolyline	Rayas	220	Continuous	0	25	6,824772
		Estacionamiento					
192	LWPolyline	Rayas	220	Continuous	0	25	6,824772
		Estacionamiento					
193	LWPolyline	Rayas	220	Continuous	0	25	6,824772
		Estacionamiento					
194	LWPolyline	Rayas	220	Continuous	0	25	6,824772
		Estacionamiento					
195	LWPolyline	Rayas	220	Continuous	0	25	6,824772
		Estacionamiento					
196	LWPolyline	Rayas	220	Continuous	0	25	6,824772
		Estacionamiento					
197	LWPolyline	Rayas	220	Continuous	0	25	6,824772
		Estacionamiento					
198	LWPolyline	Rayas	220	Continuous	0	25	6,824772
		Estacionamiento					
199	LWPolyline	Rayas	220	Continuous	0	25	6,824772
		Estacionamiento					
200	LWPolyline	Rayas	220	Continuous	0	25	6,824772
		Estacionamiento					
201	LWPolyline	Rayas	220	Continuous	0	25	6,824772
		Estacionamiento					
202	LWPolyline	Rayas	220	Continuous	0	25	6,824772
		Estacionamiento					
203	LWPolyline	Rayas	220	Continuous	0	25	6,824772
		Estacionamiento					
204	LWPolyline	Rayas	220	Continuous	0	25	6,824772
		Estacionamiento					
205	LWPolyline	Rayas	220	Continuous	0	25	6,824772
		Estacionamiento					
206	LWPolyline	Rayas	220	Continuous	0	25	6,824772
		Estacionamiento					
207	LWPolyline	Rayas	220	Continuous	0	25	6,824772
		Estacionamiento					
208	Line	Rayas	220	Continuous	0	25	2,571212
		Estacionamiento					
209	Line	Rayas	220	Continuous	0	25	2,571212
		Estacionamiento					
210	Line	Rayas	220	Continuous	0	25	2,571212
		Estacionamiento					
211	Line	Rayas	220	Continuous	0	25	2,571212
		Estacionamiento					

212	LWPolyline	Rayas	220	Continuous	0	25	6,824772
		Estacionamiento					
213	LWPolyline	Rayas	220	Continuous	0	25	6,824772
		Estacionamiento					
214	LWPolyline	Rayas	220	Continuous	0	25	6,824772
		Estacionamiento					
215	LWPolyline	Rayas	220	Continuous	0	25	6,824772
		Estacionamiento					
216	Line	Rayas	220	Continuous	0	25	5,053878
		Estacionamiento					
217	Line	Rayas	220	Continuous	0	25	2,593491
		Estacionamiento					
218	Line	Rayas	220	Continuous	0	25	2,571212
		Estacionamiento					
219	Line	Rayas	220	Continuous	0	25	2,571212
		Estacionamiento					
220	Line	Rayas	220	Continuous	0	25	2,571212
		Estacionamiento					
221	Line	Rayas	220	Continuous	0	25	2,571212
		Estacionamiento					
222	Line	Rayas	220	Continuous	0	25	2,571212
		Estacionamiento					
223	Line	Rayas	220	Continuous	0	25	2,571212
		Estacionamiento					
224	Line	Rayas	220	Continuous	0	25	2,571212
		Estacionamiento					
225	Line	Rayas	220	Continuous	0	25	2,571212
		Estacionamiento					
226	Line	Rayas	220	Continuous	0	25	2,571212
		Estacionamiento					
227	Line	Rayas	220	Continuous	0	25	2,571212
		Estacionamiento					
228	Line	Rayas	220	Continuous	0	25	2,571212
		Estacionamiento					
229	Line	Rayas	220	Continuous	0	25	2,540856
		Estacionamiento					
230	Line	Rayas	220	Continuous	0	25	2,571212
		Estacionamiento					
231	Line	Rayas	220	Continuous	0	25	2,571212
		Estacionamiento					
232	Line	Rayas	220	Continuous	0	25	2,571212
		Estacionamiento					
233	LWPolyline	Rayas	220	Continuous	0	25	6,824772
		Estacionamiento					
234	LWPolyline	Rayas	220	Continuous	0	25	6,824772
		Estacionamiento					
235	LWPolyline	Rayas	220	Continuous	0	25	6,824772
		Estacionamiento					

236	LWPolyline	Rayas	220	Continuous	0	25	6,824772
		Estacionamiento					
237	LWPolyline	Rayas	220	Continuous	0	25	6,824772
		Estacionamiento					
238	LWPolyline	Rayas	220	Continuous	0	25	6,824772
		Estacionamiento					
239	LWPolyline	Rayas	220	Continuous	0	25	6,824772
		Estacionamiento					
240	LWPolyline	Rayas	220	Continuous	0	25	6,824772
		Estacionamiento					
241	LWPolyline	Rayas	220	Continuous	0	25	6,824772
		Estacionamiento					
242	LWPolyline	Rayas	220	Continuous	0	25	6,824772
		Estacionamiento					
243	LWPolyline	Rayas	220	Continuous	0	25	6,824772
		Estacionamiento					
244	LWPolyline	Rayas	220	Continuous	0	25	6,824772
		Estacionamiento					
245	LWPolyline	Rayas	220	Continuous	0	25	6,824772
		Estacionamiento					
246	LWPolyline	Rayas	220	Continuous	0	25	6,824772
		Estacionamiento					
247	LWPolyline	Rayas	220	Continuous	0	25	6,824772
		Estacionamiento					
248	Line	Rayas	220	Continuous	0	25	2,571212
		Estacionamiento					
249	Line	Rayas	220	Continuous	0	25	2,571212
		Estacionamiento					
250	Line	Rayas	220	Continuous	0	25	2,571212
		Estacionamiento					
251	LWPolyline	Rayas	220	Continuous	0	25	6,824772
		Estacionamiento					
252	LWPolyline	Rayas	220	Continuous	0	25	6,824772
		Estacionamiento					
253	LWPolyline	Rayas	220	Continuous	0	25	6,824772
		Estacionamiento					
254	Line	Rayas	220	Continuous	0	25	2,571212
		Estacionamiento					
255	Line	Rayas	220	Continuous	0	25	2,571212
		Estacionamiento					
256	LWPolyline	Rayas	220	Continuous	0	25	6,824772
		Estacionamiento					
257	LWPolyline	Rayas	220	Continuous	0	25	6,824772
		Estacionamiento					
258	LWPolyline	Rayas	220	Continuous	0	25	6,824772
		Estacionamiento					
259	Line	Rayas	220	Continuous	0	25	2,571212
		Estacionamiento					

260	Line	Rayas	220	Continuous	0	25	2,571212
		Estacionamiento					
261	Line	Rayas	220	Continuous	0	25	2,571212
		Estacionamiento					
262	Line	Rayas	220	Continuous	0	25	2,571212
		Estacionamiento					
263	LWPolyline	Rayas	220	Continuous	0	25	6,824772
		Estacionamiento					
264	LWPolyline	Rayas	220	Continuous	0	25	6,824772
		Estacionamiento					
265	LWPolyline	Rayas	220	Continuous	0	25	6,824772
		Estacionamiento					
266	LWPolyline	Rayas	220	Continuous	0	25	6,824772
		Estacionamiento					
267	Line	Rayas	220	Continuous	0	25	2,571212
		Estacionamiento					
268	Line	Rayas	220	Continuous	0	25	2,571212
		Estacionamiento					
269	Line	Rayas	220	Continuous	0	25	2,571212
		Estacionamiento					
270	Line	Rayas	220	Continuous	0	25	2,571212
		Estacionamiento					
271	Line	Rayas	220	Continuous	0	25	2,571212
		Estacionamiento					
272	Line	Rayas	220	Continuous	0	25	2,571212
		Estacionamiento					
273	Line	Rayas	220	Continuous	0	25	2,571212
		Estacionamiento					
274	Line	Rayas	220	Continuous	0	25	2,571212
		Estacionamiento					
275	Line	Rayas	220	Continuous	0	25	2,571212
		Estacionamiento					
276	Line	Rayas	220	Continuous	0	25	2,571212
		Estacionamiento					
277	Line	Rayas	220	Continuous	0	25	2,571212
		Estacionamiento					
278	Line	Rayas	220	Continuous	0	25	2,571212
		Estacionamiento					
279	Line	Rayas	220	Continuous	0	25	2,571212
		Estacionamiento					
280	Line	Rayas	220	Continuous	0	25	2,571212
		Estacionamiento					
281	Line	Rayas	220	Continuous	0	25	2,571212
		Estacionamiento					
282	Line	Rayas	220	Continuous	0	25	2,571212
		Estacionamiento					
283	Line	Rayas	220	Continuous	0	25	2,571212
		Estacionamiento					

284	Line	Rayas	220	Continuous	0	25	2,571212
		Estacionamiento					
285	Line	Rayas	220	Continuous	0	25	2,571212
		Estacionamiento					
286	Line	Rayas	220	Continuous	0	25	2,571212
		Estacionamiento					
287	Line	Rayas	220	Continuous	0	25	2,571212
		Estacionamiento					
288	LWPolyline	Rayas	220	Continuous	0	25	6,824772
		Estacionamiento					
289	LWPolyline	Rayas	220	Continuous	0	25	6,824772
		Estacionamiento					
290	LWPolyline	Rayas	220	Continuous	0	25	6,824772
		Estacionamiento					
291	LWPolyline	Rayas	220	Continuous	0	25	6,824772
		Estacionamiento					
292	LWPolyline	Rayas	220	Continuous	0	25	6,824772
		Estacionamiento					
293	LWPolyline	Rayas	220	Continuous	0	25	6,824772
		Estacionamiento					
294	LWPolyline	Rayas	220	Continuous	0	25	6,824772
		Estacionamiento					
295	LWPolyline	Rayas	220	Continuous	0	25	6,824772
		Estacionamiento					
296	LWPolyline	Rayas	220	Continuous	0	25	6,824772
		Estacionamiento					
297	LWPolyline	Rayas	220	Continuous	0	25	6,824772
		Estacionamiento					
298	LWPolyline	Rayas	220	Continuous	0	25	6,824772
		Estacionamiento					
299	LWPolyline	Rayas	220	Continuous	0	25	6,824772
		Estacionamiento					
300	LWPolyline	Rayas	220	Continuous	0	25	6,824772
		Estacionamiento					
301	LWPolyline	Rayas	220	Continuous	0	25	6,824772
		Estacionamiento					
302	LWPolyline	Rayas	220	Continuous	0	25	6,824772
		Estacionamiento					
303	LWPolyline	Rayas	220	Continuous	0	25	6,824772
		Estacionamiento					
304	LWPolyline	Rayas	220	Continuous	0	25	6,824772
		Estacionamiento					
305	LWPolyline	Rayas	220	Continuous	0	25	6,824772
		Estacionamiento					
306	LWPolyline	Rayas	220	Continuous	0	25	6,824772
		Estacionamiento					
307	LWPolyline	Rayas	220	Continuous	0	25	6,824772
		Estacionamiento					

308	LWPolyline	Rayas	220	Continuous	0	25	6,824772
		Estacionamiento					
309	LWPolyline	Rayas	220	Continuous	0	25	6,824772
		Estacionamiento					
310	Line	Rayas	220	Continuous	0	25	2,571212
		Estacionamiento					
311	Line	Rayas	220	Continuous	0	25	2,571212
		Estacionamiento					
312	Line	Rayas	220	Continuous	0	25	2,571212
		Estacionamiento					
313	Line	Rayas	220	Continuous	0	25	2,571212
		Estacionamiento					
314	LWPolyline	Rayas	220	Continuous	0	25	6,824772
		Estacionamiento					
315	LWPolyline	Rayas	220	Continuous	0	25	6,824772
		Estacionamiento					
316	LWPolyline	Rayas	220	Continuous	0	25	6,824772
		Estacionamiento					
317	LWPolyline	Rayas	220	Continuous	0	25	6,824772
		Estacionamiento					
318	Line	Rayas	220	Continuous	0	25	5,053878
		Estacionamiento					
319	Line	Rayas	220	Continuous	0	25	2,593491
		Estacionamiento					
320	Line	Rayas	220	Continuous	0	25	2,571212
		Estacionamiento					
321	Line	Rayas	220	Continuous	0	25	2,571212
		Estacionamiento					
322	Line	Rayas	220	Continuous	0	25	2,571212
		Estacionamiento					
323	Line	Rayas	220	Continuous	0	25	2,571212
		Estacionamiento					
324	Line	Rayas	220	Continuous	0	25	2,571212
		Estacionamiento					
325	Line	Rayas	220	Continuous	0	25	2,571212
		Estacionamiento					
326	Line	Rayas	220	Continuous	0	25	2,571212
		Estacionamiento					
327	Line	Rayas	220	Continuous	0	25	2,571212
		Estacionamiento					
328	Line	Rayas	220	Continuous	0	25	2,571212
		Estacionamiento					
329	Line	Rayas	220	Continuous	0	25	2,571212
		Estacionamiento					
330	Line	Rayas	220	Continuous	0	25	2,571212
		Estacionamiento					
331	Line	Rayas	220	Continuous	0	25	2,571212
		Estacionamiento					

332	Line	Rayas	220	Continuous	0	25	2,571212
		Estacionamiento					
333	Line	Rayas	220	Continuous	0	25	2,571212
		Estacionamiento					
334	Line	Rayas	220	Continuous	0	25	2,571212
		Estacionamiento					
335	Line	Rayas	220	Continuous	0	25	2,571212
		Estacionamiento					
336	Line	Rayas	220	Continuous	0	25	2,571212
		Estacionamiento					
337	Line	Rayas	220	Continuous	0	25	2,571212
		Estacionamiento					
338	Line	Rayas	220	Continuous	0	25	2,571212
		Estacionamiento					
339	Line	Rayas	220	Continuous	0	25	2,571212
		Estacionamiento					
340	Line	Rayas	220	Continuous	0	25	2,687674
		Estacionamiento					
341	Line	Rayas	220	Continuous	0	25	2,571212
		Estacionamiento					
342	Line	Rayas	220	Continuous	0	25	2,571212
		Estacionamiento					
343	Line	Rayas	220	Continuous	0	25	2,571212
		Estacionamiento					
344	Line	Rayas	220	Continuous	0	25	2,571212
		Estacionamiento					
345	Line	Rayas	220	Continuous	0	25	2,571212
		Estacionamiento					
346	Line	Rayas	220	Continuous	0	25	2,571212
		Estacionamiento					
347	Line	Rayas	220	Continuous	0	25	2,571212
		Estacionamiento					
348	Line	Rayas	220	Continuous	0	25	2,571212
		Estacionamiento					
349	Line	Rayas	220	Continuous	0	25	2,571212
		Estacionamiento					
350	Line	Rayas	220	Continuous	0	25	2,571212
		Estacionamiento					
351	Line	Rayas	220	Continuous	0	25	2,571212
		Estacionamiento					
352	Line	Rayas	220	Continuous	0	25	2,571212
		Estacionamiento					
353	Line	Rayas	220	Continuous	0	25	2,571212
		Estacionamiento					
354	Line	Rayas	220	Continuous	0	25	2,571212
		Estacionamiento					
355	Line	Rayas	220	Continuous	0	25	2,571212
		Estacionamiento					

356	Line	Rayas	220	Continuous	0	25	2,571212
		Estacionamiento					
357	Line	Rayas	220	Continuous	0	25	2,571212
		Estacionamiento					
358	Line	Rayas	220	Continuous	0	25	2,571212
		Estacionamiento					
359	Line	Rayas	220	Continuous	0	25	2,571212
		Estacionamiento					
360	Line	Rayas	220	Continuous	0	25	2,571212
		Estacionamiento					
361	Line	Rayas	220	Continuous	0	25	2,571212
		Estacionamiento					
362	Line	Rayas	220	Continuous	0	25	2,571212
		Estacionamiento					
363	Line	Rayas	220	Continuous	0	25	2,571212
		Estacionamiento					
364	Line	Rayas	220	Continuous	0	25	2,571212
		Estacionamiento					
365	Line	Rayas	220	Continuous	0	25	2,571212
		Estacionamiento					
366	LWPolyline	Rayas	220	Continuous	0	25	6,824772
		Estacionamiento					
367	LWPolyline	Rayas	220	Continuous	0	25	6,824772
		Estacionamiento					
368	LWPolyline	Rayas	220	Continuous	0	25	6,824772
		Estacionamiento					
369	LWPolyline	Rayas	220	Continuous	0	25	6,824772
		Estacionamiento					
370	LWPolyline	Rayas	220	Continuous	0	25	6,824772
		Estacionamiento					
371	LWPolyline	Rayas	220	Continuous	0	25	6,824772
		Estacionamiento					
372	LWPolyline	Rayas	220	Continuous	0	25	6,824772
		Estacionamiento					
373	LWPolyline	Rayas	220	Continuous	0	25	6,824772
		Estacionamiento					
374	LWPolyline	Rayas	220	Continuous	0	25	6,824772
		Estacionamiento					
375	LWPolyline	Rayas	220	Continuous	0	25	6,824772
		Estacionamiento					
376	LWPolyline	Rayas	220	Continuous	0	25	6,824772
		Estacionamiento					
377	LWPolyline	Rayas	220	Continuous	0	25	6,824772
		Estacionamiento					
378	LWPolyline	Rayas	220	Continuous	0	25	6,824772
		Estacionamiento					
379	LWPolyline	Rayas	220	Continuous	0	25	6,824772
		Estacionamiento					

380	LWPolyline	Rayas	220	Continuous	0	25	6,824772
		Estacionamiento					
381	LWPolyline	Rayas	220	Continuous	0	25	6,824772
		Estacionamiento					
382	LWPolyline	Rayas	220	Continuous	0	25	6,824772
		Estacionamiento					
383	LWPolyline	Rayas	220	Continuous	0	25	6,824772
		Estacionamiento					
384	LWPolyline	Rayas	220	Continuous	0	25	6,824772
		Estacionamiento					
385	LWPolyline	Rayas	220	Continuous	0	25	6,824772
		Estacionamiento					
386	LWPolyline	Rayas	220	Continuous	0	25	6,824772
		Estacionamiento					
387	LWPolyline	Rayas	220	Continuous	0	25	6,824772
		Estacionamiento					
388	LWPolyline	Rayas	220	Continuous	0	25	6,824772
		Estacionamiento					
389	LWPolyline	Rayas	220	Continuous	0	25	6,824772
		Estacionamiento					
390	LWPolyline	Rayas	220	Continuous	0	25	6,824772
		Estacionamiento					
391	LWPolyline	Rayas	220	Continuous	0	25	6,824772
		Estacionamiento					
392	LWPolyline	Rayas	220	Continuous	0	25	6,824772
		Estacionamiento					
393	LWPolyline	Rayas	220	Continuous	0	25	6,824772
		Estacionamiento					
394	LWPolyline	Rayas	220	Continuous	0	25	6,824772
		Estacionamiento					
395	LWPolyline	Rayas	220	Continuous	0	25	6,824772
		Estacionamiento					
396	LWPolyline	Rayas	220	Continuous	0	25	6,824772
		Estacionamiento					
397	LWPolyline	Rayas	220	Continuous	0	25	6,824772
		Estacionamiento					
398	LWPolyline	Rayas	220	Continuous	0	25	6,824772
		Estacionamiento					
399	LWPolyline	Rayas	220	Continuous	0	25	6,824772
		Estacionamiento					
400	LWPolyline	Rayas	220	Continuous	0	25	6,824772
		Estacionamiento					
401	LWPolyline	Rayas	220	Continuous	0	25	6,824772
		Estacionamiento					
402	LWPolyline	Rayas	220	Continuous	0	25	6,824772
		Estacionamiento					
403	LWPolyline	Rayas	220	Continuous	0	25	6,824772
		Estacionamiento					

404	LWPolyline	Rayas	220	Continuous	0	25	6,824772
		Estacionamiento					
405	LWPolyline	Rayas	220	Continuous	0	25	6,824772
		Estacionamiento					
406	LWPolyline	Rayas	220	Continuous	0	25	6,824772
		Estacionamiento					
407	LWPolyline	Rayas	220	Continuous	0	25	6,824772
		Estacionamiento					
408	LWPolyline	Rayas	220	Continuous	0	25	6,824772
		Estacionamiento					
409	LWPolyline	Rayas	220	Continuous	0	25	6,824772
		Estacionamiento					
410	LWPolyline	Rayas	220	Continuous	0	25	6,824772
		Estacionamiento					
411	LWPolyline	Rayas	220	Continuous	0	25	6,824772
		Estacionamiento					
412	LWPolyline	Rayas	220	Continuous	0	25	6,824772
		Estacionamiento					
413	Line	Rayas	220	Continuous	0	25	2,571212
		Estacionamiento					
414	Line	Rayas	220	Continuous	0	25	2,571212
		Estacionamiento					
415	LWPolyline	Rayas	220	Continuous	0	25	6,824772
		Estacionamiento					
416	LWPolyline	Rayas	220	Continuous	0	25	6,824772
		Estacionamiento					
417	Line	Rayas	220	Continuous	0	25	5,053878
		Estacionamiento					
418	Line	Rayas	220	Continuous	0	25	2,593491
		Estacionamiento					
419	Line	Rayas	220	Continuous	0	25	2,571212
		Estacionamiento					
420	Line	Rayas	220	Continuous	0	25	2,571212
		Estacionamiento					
421	Line	Rayas	220	Continuous	0	25	2,571212
		Estacionamiento					
422	Line	Rayas	220	Continuous	0	25	2,571212
		Estacionamiento					
423	Line	Rayas	220	Continuous	0	25	2,571212
		Estacionamiento					
424	Line	Rayas	220	Continuous	0	25	2,571212
		Estacionamiento					
425	Line	Rayas	220	Continuous	0	25	2,571212
		Estacionamiento					
426	Line	Rayas	220	Continuous	0	25	2,571212
		Estacionamiento					
427	Line	Rayas	220	Continuous	0	25	2,571212
		Estacionamiento					

428	Line	Rayas	220	Continuous	0	25	2,571212
		Estacionamiento					
429	Line	Rayas	220	Continuous	0	25	2,571212
		Estacionamiento					
430	Line	Rayas	220	Continuous	0	25	2,540856
		Estacionamiento					
431	Line	Rayas	220	Continuous	0	25	2,571212
		Estacionamiento					
432	Line	Rayas	220	Continuous	0	25	2,571212
		Estacionamiento					
433	Line	Rayas	220	Continuous	0	25	2,571212
		Estacionamiento					
434	LWPolyline	Rayas	220	Continuous	0	25	6,824772
		Estacionamiento					
435	LWPolyline	Rayas	220	Continuous	0	25	6,824772
		Estacionamiento					
436	LWPolyline	Rayas	220	Continuous	0	25	6,824772
		Estacionamiento					
437	LWPolyline	Rayas	220	Continuous	0	25	6,824772
		Estacionamiento					
438	LWPolyline	Rayas	220	Continuous	0	25	6,824772
		Estacionamiento					
439	LWPolyline	Rayas	220	Continuous	0	25	6,824772
		Estacionamiento					
440	LWPolyline	Rayas	220	Continuous	0	25	6,824772
		Estacionamiento					
441	LWPolyline	Rayas	220	Continuous	0	25	6,824772
		Estacionamiento					
442	LWPolyline	Rayas	220	Continuous	0	25	6,824772
		Estacionamiento					
443	LWPolyline	Rayas	220	Continuous	0	25	6,824772
		Estacionamiento					
444	LWPolyline	Rayas	220	Continuous	0	25	6,824772
		Estacionamiento					
445	LWPolyline	Rayas	220	Continuous	0	25	6,824772
		Estacionamiento					
446	LWPolyline	Rayas	220	Continuous	0	25	6,824772
		Estacionamiento					
447	LWPolyline	Rayas	220	Continuous	0	25	6,824772
		Estacionamiento					
448	LWPolyline	Rayas	220	Continuous	0	25	6,824772
		Estacionamiento					
449	Line	Rayas	220	Continuous	0	25	2,571212
		Estacionamiento					
450	Line	Rayas	220	Continuous	0	25	2,571212
		Estacionamiento					
451	Line	Rayas	220	Continuous	0	25	2,571212
		Estacionamiento					

452	LWPolyline	Rayas	220	Continuous	0	25	6,824772
		Estacionamiento					
453	LWPolyline	Rayas	220	Continuous	0	25	6,824772
		Estacionamiento					
454	LWPolyline	Rayas	220	Continuous	0	25	6,824772
		Estacionamiento					
455	Line	Rayas	220	Continuous	0	25	2,571212
		Estacionamiento					
456	Line	Rayas	220	Continuous	0	25	2,571212
		Estacionamiento					
457	LWPolyline	Rayas	220	Continuous	0	25	6,824772
		Estacionamiento					
458	LWPolyline	Rayas	220	Continuous	0	25	6,824772
		Estacionamiento					
459	LWPolyline	Rayas	220	Continuous	0	25	6,824772
		Estacionamiento					
460	Line	Rayas	220	Continuous	0	25	2,571212
		Estacionamiento					
461	Line	Rayas	220	Continuous	0	25	2,571212
		Estacionamiento					
462	Line	Rayas	220	Continuous	0	25	2,571212
		Estacionamiento					
463	Line	Rayas	220	Continuous	0	25	2,571212
		Estacionamiento					
464	LWPolyline	Rayas	220	Continuous	0	25	6,824772
		Estacionamiento					
465	LWPolyline	Rayas	220	Continuous	0	25	6,824772
		Estacionamiento					
466	LWPolyline	Rayas	220	Continuous	0	25	6,824772
		Estacionamiento					
467	LWPolyline	Rayas	220	Continuous	0	25	6,824772
		Estacionamiento					
468	Line	Rayas	220	Continuous	0	25	2,571212
		Estacionamiento					
469	Line	Rayas	220	Continuous	0	25	2,571212
		Estacionamiento					
470	Line	Rayas	220	Continuous	0	25	2,571212
		Estacionamiento					
471	Line	Rayas	220	Continuous	0	25	2,571212
		Estacionamiento					
472	Line	Rayas	220	Continuous	0	25	2,571212
		Estacionamiento					
473	Line	Rayas	220	Continuous	0	25	2,571212
		Estacionamiento					
474	Line	Rayas	220	Continuous	0	25	2,571212
		Estacionamiento					
475	Line	Rayas	220	Continuous	0	25	2,571212
		Estacionamiento					

476	Line	Rayas	220	Continuous	0	25	2,571212
		Estacionamiento					
477	Line	Rayas	220	Continuous	0	25	2,571212
		Estacionamiento					
478	Line	Rayas	220	Continuous	0	25	2,571212
		Estacionamiento					
479	Line	Rayas	220	Continuous	0	25	2,571212
		Estacionamiento					
480	Line	Rayas	220	Continuous	0	25	2,571212
		Estacionamiento					
481	Line	Rayas	220	Continuous	0	25	2,571212
		Estacionamiento					
482	Line	Rayas	220	Continuous	0	25	2,571212
		Estacionamiento					
483	Line	Rayas	220	Continuous	0	25	2,571212
		Estacionamiento					
484	Line	Rayas	220	Continuous	0	25	2,571212
		Estacionamiento					
485	Line	Rayas	220	Continuous	0	25	2,571212
		Estacionamiento					
486	Line	Rayas	220	Continuous	0	25	2,571212
		Estacionamiento					
487	Line	Rayas	220	Continuous	0	25	2,571212
		Estacionamiento					
488	Line	Rayas	220	Continuous	0	25	2,571212
		Estacionamiento					
489	LWPolyline	Rayas	220	Continuous	0	25	6,824772
		Estacionamiento					
490	LWPolyline	Rayas	220	Continuous	0	25	6,824772
		Estacionamiento					
491	LWPolyline	Rayas	220	Continuous	0	25	6,824772
		Estacionamiento					
492	LWPolyline	Rayas	220	Continuous	0	25	6,824772
		Estacionamiento					
493	LWPolyline	Rayas	220	Continuous	0	25	6,824772
		Estacionamiento					
494	LWPolyline	Rayas	220	Continuous	0	25	6,824772
		Estacionamiento					
495	LWPolyline	Rayas	220	Continuous	0	25	6,824772
		Estacionamiento					
496	LWPolyline	Rayas	220	Continuous	0	25	6,824772
		Estacionamiento					
497	LWPolyline	Rayas	220	Continuous	0	25	6,824772
		Estacionamiento					
498	LWPolyline	Rayas	220	Continuous	0	25	6,824772
		Estacionamiento					
499	LWPolyline	Rayas	220	Continuous	0	25	6,824772
		Estacionamiento					

500	LWPolyline	Rayas	220	Continuous	0	25	6,824772
		Estacionamiento					
501	LWPolyline	Rayas	220	Continuous	0	25	6,824772
		Estacionamiento					
502	LWPolyline	Rayas	220	Continuous	0	25	6,824772
		Estacionamiento					
503	LWPolyline	Rayas	220	Continuous	0	25	6,824772
		Estacionamiento					
504	LWPolyline	Rayas	220	Continuous	0	25	6,824772
		Estacionamiento					
505	LWPolyline	Rayas	220	Continuous	0	25	6,824772
		Estacionamiento					
506	LWPolyline	Rayas	220	Continuous	0	25	6,824772
		Estacionamiento					
507	LWPolyline	Rayas	220	Continuous	0	25	6,824772
		Estacionamiento					
508	LWPolyline	Rayas	220	Continuous	0	25	6,824772
		Estacionamiento					
509	LWPolyline	Rayas	220	Continuous	0	25	6,824772
		Estacionamiento					
510	LWPolyline	Rayas	220	Continuous	0	25	6,824772
		Estacionamiento					
511	Line	Rayas	220	Continuous	0	25	2,571212
		Estacionamiento					
512	Line	Rayas	220	Continuous	0	25	2,571212
		Estacionamiento					
513	LWPolyline	Rayas	220	Continuous	0	25	6,824772
		Estacionamiento					
514	LWPolyline	Rayas	220	Continuous	0	25	6,824772
		Estacionamiento					
515	Line	Rayas	220	Continuous	0	25	5,053878
		Estacionamiento					
516	Line	Rayas	220	Continuous	0	25	2,593491
		Estacionamiento					
517	Line	Rayas	220	Continuous	0	25	2,571212
		Estacionamiento					
518	Line	Rayas	220	Continuous	0	25	2,571212
		Estacionamiento					
519	Line	Rayas	220	Continuous	0	25	2,571212
		Estacionamiento					
520	Line	Rayas	220	Continuous	0	25	2,571212
		Estacionamiento					
521	Line	Rayas	220	Continuous	0	25	2,571212
		Estacionamiento					
522	Line	Rayas	220	Continuous	0	25	2,571212
		Estacionamiento					
523	Line	Rayas	220	Continuous	0	25	2,571212
		Estacionamiento					

524	Line	Rayas	220	Continuous	0	25	2,571212
		Estacionamiento					
525	Line	Rayas	220	Continuous	0	25	2,654618
		Estacionamiento					
526	Line	Rayas	220	Continuous	0	25	2,571212
		Estacionamiento					
527	Line	Rayas	220	Continuous	0	25	2,571212
		Estacionamiento					
528	Line	Rayas	220	Continuous	0	25	2,571212
		Estacionamiento					
529	Line	Rayas	220	Continuous	0	25	2,68835
		Estacionamiento					
530	Line	Rayas	220	Continuous	0	25	2,571212
		Estacionamiento					
531	Line	Rayas	220	Continuous	0	25	2,571212
		Estacionamiento					
532	Line	Rayas	220	Continuous	0	25	2,571212
		Estacionamiento					
533	Line	Rayas	220	Continuous	0	25	2,571212
		Estacionamiento					
534	LWPolyline	Rayas	220	Continuous	0	25	6,824772
		Estacionamiento					
535	LWPolyline	Rayas	220	Continuous	0	25	6,824772
		Estacionamiento					
536	LWPolyline	Rayas	220	Continuous	0	25	6,824772
		Estacionamiento					
537	LWPolyline	Rayas	220	Continuous	0	25	6,824772
		Estacionamiento					
538	LWPolyline	Rayas	220	Continuous	0	25	6,824772
		Estacionamiento					
539	LWPolyline	Rayas	220	Continuous	0	25	6,824772
		Estacionamiento					
540	LWPolyline	Rayas	220	Continuous	0	25	6,824772
		Estacionamiento					
541	LWPolyline	Rayas	220	Continuous	0	25	6,824772
		Estacionamiento					
542	LWPolyline	Rayas	220	Continuous	0	25	6,824772
		Estacionamiento					
543	LWPolyline	Rayas	220	Continuous	0	25	6,824772
		Estacionamiento					
544	LWPolyline	Rayas	220	Continuous	0	25	6,824772
		Estacionamiento					
545	LWPolyline	Rayas	220	Continuous	0	25	6,824772
		Estacionamiento					
546	LWPolyline	Rayas	220	Continuous	0	25	6,824772
		Estacionamiento					
547	LWPolyline	Rayas	220	Continuous	0	25	6,824772
		Estacionamiento					

548	LWPolyline	Rayas	220	Continuous	0	25	6,824772
		Estacionamiento					
549	LWPolyline	Rayas	220	Continuous	0	25	6,824772
		Estacionamiento					
550	LWPolyline	Rayas	220	Continuous	0	25	6,824772
		Estacionamiento					
551	LWPolyline	Rayas	220	Continuous	0	25	6,824772
		Estacionamiento					
552	Line	Rayas	220	Continuous	0	25	2,571212
		Estacionamiento					
553	Line	Rayas	220	Continuous	0	25	2,571212
		Estacionamiento					
554	Line	Rayas	220	Continuous	0	25	2,571212
		Estacionamiento					
555	Line	Rayas	220	Continuous	0	25	2,571212
		Estacionamiento					
556	Line	Rayas	220	Continuous	0	25	2,571212
		Estacionamiento					
557	Line	Rayas	220	Continuous	0	25	2,571212
		Estacionamiento					
558	Line	Rayas	220	Continuous	0	25	2,571212
		Estacionamiento					
559	Line	Rayas	220	Continuous	0	25	2,571212
		Estacionamiento					
560	Line	Rayas	220	Continuous	0	25	2,571212
		Estacionamiento					
561	LWPolyline	Rayas	220	Continuous	0	25	6,824772
		Estacionamiento					
562	LWPolyline	Rayas	220	Continuous	0	25	6,824772
		Estacionamiento					
563	LWPolyline	Rayas	220	Continuous	0	25	6,824772
		Estacionamiento					
564	LWPolyline	Rayas	220	Continuous	0	25	6,824772
		Estacionamiento					
565	LWPolyline	Rayas	220	Continuous	0	25	6,824772
		Estacionamiento					
566	LWPolyline	Rayas	220	Continuous	0	25	6,824772
		Estacionamiento					
567	LWPolyline	Rayas	220	Continuous	0	25	6,824772
		Estacionamiento					
568	LWPolyline	Rayas	220	Continuous	0	25	6,824772
		Estacionamiento					
569	LWPolyline	Rayas	220	Continuous	0	25	6,824772
		Estacionamiento					
570	Line	Rayas	220	Continuous	0	25	2,571212
		Estacionamiento					
571	Line	Rayas	220	Continuous	0	25	2,571212
		Estacionamiento					

572	LWPolyline	Rayas	220	Continuous	0	25	6,824772
		Estacionamiento					
573	LWPolyline	Rayas	220	Continuous	0	25	6,824772
		Estacionamiento					
574	LWPolyline	Rayas	220	Continuous	0	25	6,824772
		Estacionamiento					
575	Line	Rayas	220	Continuous	0	25	2,571212
		Estacionamiento					
576	Line	Rayas	220	Continuous	0	25	2,571212
		Estacionamiento					
577	Line	Rayas	220	Continuous	0	25	2,571212
		Estacionamiento					
578	Line	Rayas	220	Continuous	0	25	2,571212
		Estacionamiento					
579	Line	Rayas	220	Continuous	0	25	2,571212
		Estacionamiento					
580	Line	Rayas	220	Continuous	0	25	2,571212
		Estacionamiento					
581	Line	Rayas	220	Continuous	0	25	2,571212
		Estacionamiento					
582	Line	Rayas	220	Continuous	0	25	2,571212
		Estacionamiento					
583	Line	Rayas	220	Continuous	0	25	2,571212
		Estacionamiento					
584	Line	Rayas	220	Continuous	0	25	2,571212
		Estacionamiento					
585	Line	Rayas	220	Continuous	0	25	2,571212
		Estacionamiento					
586	Line	Rayas	220	Continuous	0	25	2,571212
		Estacionamiento					
587	LWPolyline	Rayas	220	Continuous	0	25	6,824772
		Estacionamiento					
588	LWPolyline	Rayas	220	Continuous	0	25	6,824772
		Estacionamiento					
589	LWPolyline	Rayas	220	Continuous	0	25	6,824772
		Estacionamiento					
590	LWPolyline	Rayas	220	Continuous	0	25	6,824772
		Estacionamiento					
591	LWPolyline	Rayas	220	Continuous	0	25	6,824772
		Estacionamiento					
592	LWPolyline	Rayas	220	Continuous	0	25	6,824772
		Estacionamiento					
593	LWPolyline	Rayas	220	Continuous	0	25	6,824772
		Estacionamiento					
594	LWPolyline	Rayas	220	Continuous	0	25	6,824772
		Estacionamiento					
595	LWPolyline	Rayas	220	Continuous	0	25	6,824772
		Estacionamiento					

596	LWPolyline	Rayas	220	Continuous	0	25	6,824772
		Estacionamiento					
597	LWPolyline	Rayas	220	Continuous	0	25	6,824772
		Estacionamiento					
598	Line	Rayas	220	Continuous	0	25	2,571212
		Estacionamiento					
599	Line	Rayas	220	Continuous	0	25	2,571212
		Estacionamiento					
600	Line	Rayas	220	Continuous	0	25	2,571212
		Estacionamiento					
601	Line	Rayas	220	Continuous	0	25	2,571212
		Estacionamiento					
602	Line	Rayas	220	Continuous	0	25	2,571212
		Estacionamiento					
603	LWPolyline	Rayas	220	Continuous	0	25	6,824772
		Estacionamiento					
604	LWPolyline	Rayas	220	Continuous	0	25	6,824772
		Estacionamiento					
605	LWPolyline	Rayas	220	Continuous	0	25	6,824772
		Estacionamiento					
606	LWPolyline	Rayas	220	Continuous	0	25	6,824772
		Estacionamiento					
607	LWPolyline	Rayas	220	Continuous	0	25	6,824772
		Estacionamiento					
608	LWPolyline	Rayas	220	Continuous	0	25	6,824772
		Estacionamiento					
609	Line	Rayas	220	Continuous	0	25	2,571212
		Estacionamiento					
610	LWPolyline	Rayas	220	Continuous	0	25	5,254163
		Estacionamiento					

Tierra

ID	Longitud	Area
1	97,104238	98,88791
2	72,523333	76,237472
3	80,375451	84,390544
4	104,53515	103,257875

VerdeOscuro

ID	Longitud	Area
1	435,925362	12762,061422
3	399,346263	10836,029646
4	312,641872	1830,893023

5	658,230201	1229,353666
6	336,533366	7065,445185
7	288,181121	4856,560272
8	95,492703	529,428132
10	104,649138	641,522607
11	54,716149	163,760158
13	118,733248	731,485029
14	130,206979	989,544788
15	95,659279	391,81019
16	12,286533	12,012928
17	83,734706	405,265222
18	286,899815	5182,392356
19	281,126507	4561,604468
20	34,222129	67,219058
21	8,520312	4,313581
22	61,536023	95,910102
23	8,520309	4,313576
24	33,26762	60,544308
25	61,218614	108,144753
26	69,480031	262,09055
27	69,480031	262,09055
28	69,480031	262,09055
29	69,480149	262,091323
30	107,068879	670,286658
31	83,575142	350,768101

C_VerdeOscuro1

ID	Longitud	Area
1	100,619654	439,275167